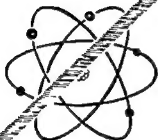
२०वीं शताब्दी के आविष्कार



वाटसन डेविस

अनु० प्रिंसिपल एफ० सी० ग्रहन,

लोकप्रिय प्रकाशन

३७ दरियागज,

दिल्ली

THE CENTURY OF SCIENCE
by
Watson Davis

अनु प्रिंसिपल एफ० सी० अहुन

Originally Published by
Duell Sloan and Pearce
New York

प्रकाशक
लोकप्रिय प्रकाशन
७ दरियागंज
दिल्ली

प्रथम संस्करण १९६

मूल्य ६ रुपये

मुद्रक
[illegible] प्रिंटिंग प्रेस
दिल्ली

वीसवी शताब्दी मे विज्ञान और
तकनीक के क्षेत्र मे मानव की
महान् उपलब्धियो का
गौरवपूर्ण रिकार्ड

क्रम

बीसवी शताब्दी मे इस धरती पर जितनी तेजी और शक्ति से परिवर्तन हुये हैं, उतने युग युगान्तरो मे कभी नही हुये। इन्होने हमारी सभ्यता पर भारी प्रभाव डाला है। डारविन तथा पास्चर के काल महत्वपूर्ण थे। इसी प्रकार न्यूटन, गलिलियो तथा कापरनिकस के युग मे भी महत्वपूर्ण प्रगति हुई। आग तथा पहिये के विकास का काल भी कम महत्व का नहीं, परन्तु आज का युग मानव के लिये बौद्धिक दृष्टि से सबसे अधिक प्रगति का युग है।

गत दो महायुद्धो ने पृथ्वी पर स्थित मानवो, मस्तिष्को तथा भौतिक वस्तुओ के स्वरूप को बदल दिया है। नि सन्देह युद्ध मानव के लिये नवीन वस्तु नही है और बीसवी शताब्दी के प्रथम तथा द्वितीय महायुद्धो से वर्तमान युग की नयी चेतना का प्रारम्भ नही हुआ है।

इस युग की प्रगति और विशेषताओ का कारण विज्ञान तथा तकनीकी के आविष्कार और उनका प्रयोग हैं। यह वैज्ञानिक शताब्दी है।

गत दो पीढ़ियो म जो वैज्ञानिक क्रान्तिया हुई, वे किसी अत्याचारी शासक को हटाये जाने या आर्थिक दार्शनिक अथवा धार्मिक विचारो को बदल देने वाली क्रान्तियो स भी अधिक महत्वपूर्ण हैं।

मानव अब पक्षियो से ईर्ष्या नही करता, क्योकि समुद्रो, मैदानो और पहाड़ो को पार करने के लिये उसके पास ऐसे वायुयान हैं जो इतनी तेजी से उड़ते हैं जैसे कि सूर्योदय और सूर्यास्त। आटोमोबाइल अथवा मोटर कार ने हमारा पड़ोस इतनी दूर तक बढ़ा दिया है, जितना कि एक घोड़े के एक दिन की दौड़ से सम्भव है। राकेट हमारी रक्षा करते हैं। वे हमे दूर तक ले जायेंगे, इतनी दूर तक कि हम बाह्य अन्तरिक्ष म पहुच जायें।

रसायनज्ञो ने उत्तम प्रकार के रेशे व कपड़े इतने सस्ते बना लिये

क्रम

पुस्तक के बारे मे

बीसवीं शताब्दी मे इस धरती पर जितनी तेजी और शक्ति से परिवर्तन हुये हैं, उतने युग युगान्तरो म कभी नही हुये। इन्होने हमारी सभ्यता पर भारी प्रभाव डाला है। डारविन तथा पास्चर के काल महत्वपूर्ण थे। इसी प्रकार न्यूटन, गलिलियो तथा कापरनिकस के युग मे भी महत्वपूर्ण प्रगति हुई। आग तथा पहिये के विकास का काल भी कम महत्व का नही, परन्तु आज का युग मानव के लिये बौद्धिक दृष्टि से सबसे अधिक प्रगति का युग है।

गत दो महायुद्धो ने पृथ्वी पर स्थित मानवो, मस्तिष्को तथा भौतिक वस्तुओ के स्वरूप को बदल दिया है। नि सन्देह युद्ध मानव के लिये नवीन वस्तु नही है और बीसवी शताब्दी के प्रथम तथा द्वितीय महायुद्धो से वर्तमान युग की नयी चेतना का प्रारम्भ नही हुआ है।

इस युग की प्रगति और विशेषताओ का कारण विज्ञान तथा तकनीकी के आविष्कार और उनका प्रयोग हैं। यह वैज्ञानिक शताब्दी है।

गत दो पीढियो म जो वैज्ञानिक क्रान्तिया हुई, व किसी अत्याचारी शासक को हटाये जाने या आर्थिक दार्शनिक अथवा धार्मिक विचारो को बदल देने वाली क्रान्तियो से भी अधिक महत्वपूर्ण हैं।

मानव अब पक्षियो से ईर्ष्या नही करता, क्योकि समुद्रो, मदानो और पहाडो को पार करने के लिये उसके पास ऐसे वायुयान हैं जो इतनी तेजी से उडते हैं जसे कि सूर्योदय और सूर्यास्त। आटोमोबाइल अथवा मोटर कार ने हमारा पडोस इतनी दूर तक बढा दिया है, जितना कि एक घोडे क एक दिन की दौड से सम्भव है। राकेट हमारी रक्षा करते हैं। वे हमे दूर तक ले जायेंगे, इतनी दूर तक कि हम वाह्य अन्तरिक्ष मे पहुच जायें।

रसायनज्ञों ने उत्तम प्रकार के रेशे व कपडे इतने सस्ते बना लिये

हैं कि अब रेशम के कीडे की आवश्यकता ही नही रही। सूती कपडे को तो त्याग ही दिया गया है।

घर मे प्रत्येक कमरे मे लगा टेलिविजन हमे विश्व भर के समाचार बताता है। प्रत्येक के पास निजी मनोरजन गृह (थियेटर) हैं। विनम्र ध्वनिया, आकर्षक सगीत तथा कोलाहलपूर्ण मनोरजन रेडियो के केवल एक बटन को घुमाने से ही उपलब्ध हो जाते हैं।

शीतकाल मे कमरे को गरम रखने के लिये अब किसी को अगीठी मे कोयला नही डालना पडता। गर्मिया की उष्णता का भी उपचार है। तन्तु लम्पा (फिलेमेण्ट) तथा चमकती हुई गसो से प्राप्त प्रकाश ने रात को दिन बना कर अधेरे के अभिशाप को समाप्त कर दिया है। इस प्रकार मिलने तथा काम के समय को बढा दिया गया है।

सक्रामक रोगो के लिये उपयुक्त औषधियाँ बनाई जा सकी हैं, जिनसे हम अधिक देर तक जीवित रह सकें। अब अधिकतर मृत्यु हृदय के रोगो तथा कसर आदि से ही होती हैं। यह सम्पूर्ण उन्नति पास्चर के बाद एक शताब्दी से कुछ अधिक समय म ही हुई है। भोजन मे उपस्थित विटामिन तथा अन्य घटको के ज्ञान ने खाने को स्वास्थ्य के लिये अधिक उपयोगी शक्तिवर्धक तथा आनन्ददायक बना दिया है। खाद्य पदार्थों के सरक्षण के लिये उन्हें टीन के डिब्बो मे भरने के साथ-साथ ठण्डा रख कर सुरक्षित करने की विधि भी लाभदायक सिद्ध हुई है। विखण्डित परमाणुओ स प्राप्त विकिरणो की सहायता से कृषि की वैज्ञानिक विधियो द्वारा अत्यधिक मात्रा म प्राप्त खाद्यान्न की सुरक्षा की नयी विधियो का आविष्कार हुआ है जिससे अकाल के समय म और दूर के स्थानो म भी पर्याप्त मात्रा म खाद्य पदार्थ उपलब्ध हो सके हैं।

वशानुकरण उन्नत पौधो और रासायनिक पदार्थों से कीट रोगो व पौधो के रोगो पर नियन्त्रण रखा जा सकता है। इसस हम आशा बधती है कि भूमि की उपजाऊ शक्ति जनसख्या के साथ कदम मिलाकर चल सकती है। माल्थस की भयकर भविष्यवाणी पूरी नहीं हुई है परन्तु इसम सन्देह नहीं कि इस समय ससार म जनसख्या वृद्धि का ऐसा विस्फोट हुआ है जो पहले सुनने में नहीं आया। परन्तु हो सकता है कि आधुनिक वैज्ञानिक विधिया खाद्य पदार्थों की उत्पत्ति को भूख स आगे रखें।

सोचने वाले यन्त्र (जो कि कम से कम निरपेक्ष तथा कल्पना शून्य मनुष्य की तरह सोचते हैं) ने हमारे जटिल उद्योगो और सामान्य दिन चर्या के भारी भरकम तथा छोटे मोटे कार्यों का कुछ भार अपने ऊपर ले लिया है। ये यन्त्र लेखा रख सकते हैं, पदार्थों के निर्माण को नियन्त्रित व निर्देशित कर सकते हैं, ऐलीवेटरो, वायुयान तथा राकेटो का सचालन कर सकते हैं, टैलीफोन सवादवहन का मार्ग दर्शन कर सकते हैं और इसी तरह के अगणित कार्य मानव से भी अधिक सुचारु रूप से कर सकते हैं।

फ्रायड ने हमे हमारे अचेतन स्वरूप का दर्शन कराया है और यह भी स्पष्ट किया है कि हम किसी प्रकार का व्यवहार क्या करते हैं। आइन्स्टीन ने तो हमारे लिये एक नया ससार ही बना दिया है और साथ ही एक नया दर्शन भी। दूर तक फैले हुए इस ब्रह्माण्ड के बारे में खगोलशास्त्र सम्बन्धी नित नयी खोजें हमे आश्चर्य चकित कर रही हैं और अपनी क्षुद्रता का अनुभव करा रही हैं। हम पदार्थ के एक छोटे से कण पर बैठे हैं जो साधारण तारे से भी कम महत्व के तारे के चारो ओर घूम रहा है, जो अरबो ब्रह्माण्डो म से एक ब्रह्माण्ड के अरबो तारो मे एक है।

हम रासायनिक तत्वो को जानते हैं जिनकी सख्या सौ से कुछ अधिक है। इनमें से कुछ मनुष्य ने बनाये हैं और कुछ और भी ऐसे तत्व बनाने के प्रयत्न मे हैं। अब हम कुछ स्थिर परमाणु कणो को जानते हैं, जो कि द्रव्य पदार्थ के निर्माता शिलाखण्ड हैं, जैसे इलक्ट्रोन, प्रोटोन तथा न्यूट्रोन। इसके अतिरिक्त हम कई ऐसे कणो को भी जानते हैं जो कि अस्थिर हैं। हम असख्य प्रकार के अणु बना सकते हैं, जिनमे से कुछ तो औद्योगिक दृष्टि से बहुत ही महत्वपूर्ण हैं, जैसे कि कुछ औषधियो, रगो तथा प्लास्टिक पदार्थों के अणु।

हमने वे स्थान ढूढ लिये हैं जहा पृथ्वी के द्रव्य, ऊर्जा, और पैट्रोलियम के विशाल भण्डार छिपा रखे हैं। इस प्रकार सरलता से उपार्जित इस शक्ति को व्यय करते हुए हम इस बात का ध्यान नही रखते कि एक दिन पैट्रोलियम समाप्त हो जायेगा, और अभाव के उन दिनो मे तेल वाले शेल तथा पत्थर के कोयले से शक्ति प्राप्त करना अधिक कठिन होगा। परन्तु यह हर्ष की बात है कि फिर भी हमारे पास सूर्य का प्रकाश होगा, जिसको सरलतापूर्वक प्रयुक्त किया जा सकेगा।

हमने परमाणु को विखण्डित किया है (परन्तु कुछ लोग चाहते हैं कि अच्छा होता, परमाणु इस प्रकार से न तोड़े जाते और न ही वे बनाये जाते)। इस शताब्दी के शुरू में आइन्स्टीन ने यह बताया था कि द्रव्य ऊर्जा है। यह बात शिकागो में नियन्त्रित न्यूक्लीयर प्रतिक्रिया आरम्भ करने तथा अलामागोरडो में पहले परमाणविक विस्फोट से भी सालों पहले की है। आजकल परमाणु युग है जो चुपचाप हमारे मनों पर असर डाल रहा है। जनता के सिर पर हाइड्रोजन बम का भय सवार है, और भावी पीढ़ियों पर विकिरण के प्रभाव का भी हमें भय है। परन्तु इससे अनन्त शक्ति का भी आश्वासन मिलता है, जो हाइड्रोजन बम की थर्मान्यूक्लीयर प्रतिक्रिया पर काबू करने से प्राप्त होगी।

उन्नीसवीं शताब्दी की कुछ वस्तुएँ और सिद्धान्त हम आज भी प्रयुक्त करते हैं यद्यपि उनमें से कुछ रद्द हो गये हैं या उनमें सुधार हुआ है।

हमारी प्रगति का मार्ग कई शताब्दी पूर्व प्रशस्त हुआ था। गलिलियो, न्यूटन, पास्चर और अन्य बड़े आविष्कारकों ने क्रान्तिकारी तथ्यों का पता किया था। इससे भी अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि उन्होंने आधुनिक विज्ञान में आविष्कार और खोज की विधियों और तकनीक का ज्ञान की ओर उन्हें सिद्ध किया। इसको परीक्षणात्मक विधि कहते हैं। मानव का यह महान् आविष्कार है जिसने दृढतापूर्वक जमे हुए झूठे विचारों को आमूल नष्ट कर दिया। यह हमारी प्रगति का सार है।

यह आधारभूत विधि विस्तृत रूप से प्रयुक्त की गयी, जिसके खूब व्यापक और उल्लेखनीय परिणाम हुए।

यह शताब्दी केवल महायुद्धों के लिये ही स्मरण नहीं की जायगी बल्कि इसलिए स्मरण की जाएगी कि पाँच या छः हजार वर्ष पूर्व सभ्यता के उदय होने के बाद से यह पहला अवसर है, जबकि लोग यह सोचने का साहस करने लगे हैं कि सभ्यता के लाभों को समूची मानव-जाति के लिए उपलब्ध कराना व्यवहारिक है।

हमारा यह वर्तमान युग अतीत पर खड़ा है तथा शीघ्र आने वाले भविष्य का सहारा दे रहा है।'

परिवर्तनशील परमाणु

परमाणु कभी अचल अथवा स्थिर समझे जाते थे। गत शताब्दी के अंतिम कुछ वर्षों तक परमाणुओं से अधिक स्थिर और न बदलने वाली वस्तु कोई अन्य नहीं थी। यह द्रव्य के छोटे से छोटे कण समझे जाते थे। आने वाले महत्वपूर्ण आविष्कारों का प्रारम्भ राजन और बेक्वरल के आविष्कारों से हुआ जिन्होंने यह ज्ञात किया कि गतिमय तत्वों में तथा तत्वों के रूपान्तरण में विशेष प्रकार के विकिरण उत्पन्न होते हैं जिनकी फोटोग्राफिक प्लेटों की सहायता से परीक्षा की जा सकती है, ठीक उसी प्रकार से जैसे कि प्रकाश की। परन्तु ये विकिरण प्रकाश से कहीं अधिक तेज तथा भेदक गुण युक्त होते है।

राजन द्वारा आविष्कृत एक्स किरणों का पहले पहल चिकित्सा में प्रयोग किया गया। इसकी सहायता से शरीर में उपस्थित हड्डियां तथा कुछ बाहरी वस्तुएँ देखी जा सकती हैं। ये किरणें शल्य चिकित्सा में बहुत महत्वपूर्ण स्थान रखती हैं। धात्विक रूपों पर विद्युतीय विसर्जन की कम वर्षों से प्राप्त नये प्रकार के विकिरणों को पहले पहल प्रयुक्त करने वाले चिकित्सकों तथा वैज्ञानिकों को इन परीक्षणों में अत्यधिक उत्साह के कारण हानि भी बहुत हुई। शरीर के अंगों पर इन विकिरणों का हानिकारक प्रभाव पड़ा।

कई वर्ष उपरान्त तक इन विकिरणों के प्रभाव से होने वाली हानियों के अधूरे ज्ञान के कारण ही उन वैज्ञानिकों को नुकसान उठाना पड़ा। ऐसी किरणों से ही आगे चलकर न्यूक्लीयर विस्फोटों के सम्बन्ध में ज्ञान मिला।

बेक्वरल ने रेडियो धर्मिता के सिद्धान्त की खोज ने संसार की स्थिरता से सम्बन्धित पुरानी विचारधाराओं को बदल दिया। इसी प्रकार इस वैज्ञानिक ने यूरेनियम के विखण्डन से प्राप्त कई प्रकार के सहवर्ती विकिरणों की उत्पत्ति के पुराने सिद्धान्तों को भी बदलने में सहायता



पियरे क्यूरी

दी। इन आविष्कारो के बाद श्री और श्रीमती क्यूरी ने कई महत्वपूर्ण आविष्कार किये और रेडियम तथा साथ मिलने वाले अन्य तत्वों को रेडियो धर्मिता की सहायता से अलग भी किया।

इस प्रकार परिवर्तनशील परमाणुओं के इस युग का समारम्भ हुआ। ऐसा युग जो कि अब तक समाप्त नहीं हुआ और निरंतर आगे बढ़ता ही जा रहा है।

द्रव्य के छोटे-छोटे कण जिन्हे कभी परमाणु कहा जाता था, रचना में जटिल सिद्ध हुए और इसी जटिलता के कारण वे दूसरे प्रकार के परमाणुओं में रूपान्तरित किये जा सके।

मध्यकाल में मानव का एक मुख्य स्वप्न निकृष्ट धातुओं को स्वर्ण में बदलना था। किमियागर दार्शनिक पारस पत्थर की खोज में रहे। परिवर्तनशील परमाणुओं ने तत्वान्तरण की उनकी आशाओं को पूरा ही नहीं किया अपितु सोना बनाने के स्थान पर भौतिक शास्त्र में अन्वेषण ने ऐसा ज्ञान दिया जो स्वर्ण जैसी बहुमूल्य धातुओं से भी अधिक मूल्यवान है।

प्राकृतिक रेडियो धर्मिता ही, जो कि मानव के नियन्त्रण में नहीं है वास्तव में सच्चा तत्वान्तरण है। यह है एक तत्व को दूसरे में बदलना। इसके पश्चात जैसे जैसे परमाणु युग बढ़ता गया तत्वान्तरण कृत्रिम रूप पर भी सम्भव हो गया। इनमें से कुछ परमाणु नये बनाये गए और कइयों को तोड़ने से अन्य परमाणु बने।



मैरी क्यूरी

परमाणु बन जाने पर बीसवीं शताब्दी में भौतिक शास्त्र में हुई क्रान्ति ने इस समाज को एक दूसरे प्रकार का सामाजिक संगठन प्रदान किया है। कोई भी देश पारमाणविक हथियारों वाले देशों से बच नहीं सकता। चाहे वह कितना ही दूर क्यों न हो।

तत्वा मे कृत्रिम तत्वान्तरण का, जो कि आजकल द्रव्य और शक्ति के प्रयोग मे इतना महत्वपूण बना है समारम्भ उस समय हुआ था जब श्री रथरफोड ने १९१९ मे नाइट्रोजन मे से हाइड्रोजन को बाहर धकेला था। हाइड्रोजन सब तत्वो से हल्का तत्व है। प्रथम कृत्रिम तत्वान्तरण मे यही हुआ था। पारमाणविक भारो के आधार पर नाइट्रोजन (परमाणु भार १४) पर हीलियम के विद्युतमय कणो की बम वर्षा की गई। हीलियम का भार चार होता है। यह पदाथ किसी रेडियो धर्मिता वाले पदाथ से बाहर धकेला गया था। हीलियम का यह कण नाइट्रोजन के परमाणु के साथ मिल गया और उसकी सहति १८ परमाणु भार के पमाने पर हो गई। तत्पश्चात यह सयोग दो विभिन्न पदार्थों मे विभक्त हो जाता है। एक तो हाइड्रोजन का न्यूक्लीयस अथवा एक प्रोटोन जिसका भार एक होता है तथा दूसरा असाधारण प्रकार का आक्सीजन परमाणु जिसका भार १७ होता है। यह स्मरणीय है कि श्री रथरफोड के इन प्रक्षेपणीय अल्फा कणो के दस लाख मे से केवल एक कण इस प्रकार का हाइड्रोजन बनाने वाला आक्रमण कर सकता है और उपरोक्त क्रिया होती है। १७ सहति वाली आक्सीजन जो कि बमवर्षा मे बनी थी, एक नया पदाथ था, जिसको आक्सीजन का समस्थानी (आइसोटोप) भी कहते हैं।

१७ सहति की आक्सीजन जो कि उपरोक्त प्रकार से बम वर्षा द्वारा बनायी गयी, एक नये प्रकार का पदाथ था। इस आक्सीजन के समस्थानी प्रकार (आइसोटोप) के विषय मे १९१९ ई० तक कुछ विशेष प्रकाश नही डाला जा सका। दस साल बाद तक भी इसकी पहचान नही की जा सकी।

"वारसेलस की सन्धि" के कारण विश्व इतिहास में १९१९ ई० का विशेष महत्व है, क्योंकि



सर अर्नेस्ट रथरफोर्ड

दी। इन आविष्कारा के बाद श्री और श्रीमती क्यूरी ने कई महत्वपूर्ण आविष्कार किय और रेडियम तथा साथ मिलने वाले अन्य तत्वा को रेडियो धर्मिता की सहायता से अलग भी किया।

इस प्रकार परिवतनशील परमाणुआ के इस युग का समारम्भ हुआ। ऐसा युग जो कि अब तक समाप्त नहीं हुआ और निरन्तर आगे बढता ही जा रहा है।

द्रव्य के छोटे-छोटे कण, जिह कभी परमाणु कहा जाता था, रचना मे जटिल सिद्ध हुए और इसी जटिलता के कारण व दूसरे प्रकार के परमाणुओ म रूपान्तरित किये जा सके।

मध्यकाल म मानव का एक मुख्य स्वप्न निकृष्ट धातुआ को स्वण मे बदलना था। किमियागर दार्शनिक पारस पत्थर की खोज मे रह। परिवतनशील परमाणुओ ने तत्वान्तरण की उनकी आशाआ को पूरा ही नही किया अपितु सोना बनाने के स्थान पर भौतिक शास्त्र म अन्वेषण ने ऐसा ज्ञान दिया जो स्वण जसी बहुमूल्य धातुआ से भी अधिक मूल्यवान हैं।

प्राकृतिक रेडियो धर्मिता ही, जो कि मानव के नियन्त्रण म नहीं है वास्तव मे सच्चा तत्वान्तरण है। यह है एक तत्व को दूसरे म बदलना। इसके पश्चात जसे-जसे परमाणु युग बढता गया तत्वान्तरण कृत्रिम रूप पर भी सम्भव हो गया। इनम से कुछ परमाणु नये बनाये गए और कइया को तोडने से अन्य परमाणु बने।



मेरी क्यूरी

परमाणु बन जाने पर बीसवी शताब्दी म भौतिक शास्त्र म हुई क्रान्ति न इस ससार को एक दूसरे प्रकार का सामाजिक सगठन प्रदान किया है। कोई भी देश पारमाणविक हथियारों वाले देशा से बच नहीं सकता। चाह वह कितना ही दूर क्या न हो।

तत्वा मे कृत्रिम तत्वान्तरण का, जो कि आजकल द्रव्य और शक्ति के प्रयोग मे इतना महत्वपूर्ण बना है समारम्भ उस समय हुआ था जब श्री रथरफोड ने १९१९ में नाइट्रोजन म से हाइड्रोजन को बाहर धकेला था। हाइड्रोजन सब तत्वा से हल्का तत्व है। प्रथम कृत्रिम तत्वान्तरण मे यही हुआ था। पारमाणविक भारा के आधार पर नाइट्रोजन (परमाणु भार १४) पर हीलियम के विद्युतमय कणा की बम वर्षा की गई। हीलियम का भार चार होता है। यह पदार्थ किसी रेडियो धर्मिता वाले पदार्थ से बाहर धकेला गया था। हीलियम का यह कण नाइट्रोजन के परमाणु के साथ मिल गया और उसकी संहति १८ परमाणु भार के पमाने पर हो गई। तत्पश्चात यह सयोग दो विभिन्न पदार्थों मे विभक्त हो जाता है। एक तो हाइड्रोजन का न्यूक्लीयस अथवा एक प्रोटोन जिसका भार एक होता है तथा दूसरा असाधारण प्रकार का आक्सीजन परमाणु जिसका भार १७ होता है। यह स्मरणीय है कि श्री रथरफोड के इन प्रक्षेपणीय अल्फा कणो के दस लाख म से केवल एक कण इस प्रकार का हाइड्रोजन बनाने वाला आक्रमण कर सकता है और उपरोक्त क्रिया होती है। १७ संहति वाली आक्सीजन जो कि बमवर्षा मे बनी थी एक नया पदार्थ था, जिसको आक्सीजन का समस्थानी (आइसोटोप) भी कहते हैं।


सर अरनेस्ट रथरफोड

१७ संहति की आक्सीजन जो कि उपरोक्त प्रकार से बम वर्षा द्वारा बनायी गयी, एक नये प्रकार का पदार्थ था। इस आक्सीजन के समस्थानी प्रकार (आइसोटोप) के विषय मे १९१९ ई० तक कुछ विशेष प्रकाश नही डाला जा सका। दस साल बाद तक भी इसकी पहचान नहीं की जा सकी।

"वारसेल्स की संधि" के कारण विश्व इतिहास में १९१९ ई० का विशेष महत्व है जबकि

पहले महायुद्ध का अन्त हुआ था, परन्तु इससे अधिक स्मरणीय बात जो भावी सन्तति के मस्तिष्क मे रहेगी, वह है उसी वर्ष रथरफोड द्वारा परमाणु का विखण्डन।

रथरफोड द्वारा नाइट्रोजन पर रेडियो धर्मी वियोजन से प्राप्त अल्फा कणो की बम वर्षा से बनाये जाने से एक शताब्दी पुराने सिद्धान्त को नवीन प्रकाश मिला। उस समय यह समझा जाता था कि हाइड्रोजन ही सब रासायनिक तत्वों से हल्का है और उसके परमाणुओं के ही भिन्न भिन्न सख्याओ में मिल जाने से अन्य तत्वों के परमाणु बनते हैं।

उन्नीसवी शताब्दी के प्रारम्भ म एडिनबरा के एक चिकित्सक डा० विलियम प्राउट के विचारो को रथरफोड के उपरोक्त परीक्षणो न प्रसिद्ध कर दिया। प्राउट का विचार था कि हाइड्रोजन सब तत्वों के निर्माण म आधार भूत है। समकालीन विचारक इस विचार को केवल काल्पनिक विचार मान कर हसी उडाते थे।

यह ठीक है कि रथरफोड का मार्ग निर्माण करने वाले उपरोक्त परीक्षणात्मक कार्य को आजकल की जानेवाली परमाणुओं की तीव्र तोड फोड से कोई तुलना नही है तथापि उल्लेखनीय बात यह है कि विधियाँ सिद्धान्त रूप म उसी प्रकार की हैं जैसी कि रथरफोड ने आविष्कृत की थी।

इस नवीन भौतिक शास्त्र की जिसने मानवीय समाज के मापदण्डो और विश्वासो पर गहरा प्रभाव डाला है उत्पत्ति केवल उपरोक्त प्रकार के परीक्षणों से ही नही हुई। भौतिक शास्त्रियों ने गणितशास्त्र द्वारा पहले अपने सिद्धान्त बनाये और फिर परीक्षणों द्वारा य सिद्धान्त सिद्ध किये।

इस परमाणु युग का आइन्स्टीन एक प्रमुख सैद्धान्तिक शिल्पी था। उसके १९०५ ई० म प्रतिपादित सिद्धान्तो ने अन्तरिक्ष तथा समय के ससार का पुनर्निमाण किया इसके अतिरिक्त उसने द्रव्य तथा ऊर्जा म महत्वपूर्ण सम्बन्ध का अन्वेषण किया, जिससे न्यूक्लीयर बम (एटम बम) तथा परमाणु शक्ति का आविष्कार हुआ।

E (ऊर्जा) बराबर है Mc^2, जबकि M सहति और C प्रकाश का वेग है जो स्थिराक है। ससार में इस समय यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण समीकरण माना जाता है। आइन्स्टीन के इस समीकरण ने किसी द्रव्य की सहति के ऊर्जा म रूपान्तरण हो सकने की भविष्यवाणी की। उस समय इस विचार को एक असगत या किसी की सनक समझा गया। और लोगो का

ऐसा विचार नहीं था कि इसका क्रियात्मक संसार पर वास्तव मे कुछ प्रभाव होगा। इसे एक विज्ञान की कल्पित कथा ही समझा गया। इसी कारण 'कोई उद्योगपति इसमे पूँजी नही लगायेगा' ऐसा विचार किया जाता था। परन्तु कई दूरदर्शी वैज्ञानिक जानते थे कि यह भविष्यवाणी कितने महत्व की है। उनके अनुमार एक चम्मच पानी सहति को यदि ऊर्जा मे बदला जा सके तो वह एक बडे जल्यान को अंच महासागर के एक किनारे से दूसरे किनारे तक ले जा सकती है। यद्यपि अभी तक यह विचार अक्षरश सत्य सिद्ध नहीं हो पाया है फिर भी 'न्यूक्लीयर फ्यूजन शक्ति सयन्त्रो मे समुद्र जल से प्राप्त ड्यूटीरियम का प्रयोग इस शताब्दी के अन्त से पहले सभव है।

आधुनिक भौतिकी शास्त्र की सम्पूर्ण प्रगति इस बात पर निर्भर है कि वस्तुएँ जैसी प्रतीत होती हैं, वैसी यथार्थ मे नही होती हैं। आजकल मानवीय ज्ञानेन्द्रियों पर विश्वास नहीं किया जा सकता। यह बात विशेष कर गणित भौतिकी की विधियों द्वारा अतिसूक्ष्म कणो की खोज से पूर्ण रूप से सिद्ध है। इन सिद्धांतो तथा अभ्युपगमो का आरम्भ प्लैक के क्वाटम सिद्धान्त से इस शताब्दी के प्रारम्भ मे हुआ। इसी सिद्धात के आधार पर आइन्स्टीन के उपयोगी परमाणविक सिद्धात का प्रतिपादन हुआ। यही सिद्धांत आगे चलकर बोहर, समर फील्ड, हैसनबर्ग बोन, जोर्डन डीब्रोगली, डिरैक, श्रोडिंगर तथा अन्य वैज्ञानिको द्वारा प्रतिपादित परमाणु रचनाओ की खोज मे उपयोगी सिद्ध हुए। इनके द्वारा परमाणु रचना के ऐसे सिद्धान्त बनाये गये जिनको समीकरणो द्वारा लिखा जा सकता है। इन खोजो ने परमाणु युग की नीव को और ठोस बनाया तथा आधुनिक क्रान्तिकारी परीक्षणो के सम्पादन में सहायता दी।

द्वितीय महायुद्ध तथा परमाणु शक्ति के विलक्षण प्रयोग से पहले इस नवीन भौतिकी शास्त्र का संसार पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पडा था। दो महायुद्धों के बीच के समय मे जबकि मानव को दूसरे विश्व महायुद्ध का अनुमान भी न था, नवीन भौतिकी शास्त्र की द्रव्य रचना की खोज संसार की प्रयोगशालाओ म होती रही। उस समय ऐसे अन्वेषण कार्य के लिए साधन बहुत कम थे। द्वितीय महायुद्ध के आरम्भ होने के पश्चात् अन्वेषण के ये साधन बढ़ते ही गये। कम से कम दोनो महायुद्धों के बीच के समय में विज्ञान की किसी दूसरी शाखा म इतना अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग नहीं रहा, जितना कि भौतिकी शास्त्र मे। इसका सम्भवत कारण यह था

पहले महायुद्ध का अन्त हुआ था, परन्तु इससे अधिक स्मरणीय बात जो भावी सन्तति के मस्तिष्क मे रहेगी, वह है उसी वर्ष रथरफोर्ड द्वारा परमाणु का विखण्डन।

रथरफोर्ड द्वारा नाइट्रोजन पर रेडियोधर्मी वियोजन से प्राप्त अल्फा कणो की बम वर्षा से बनाये जाने से एक शताब्दी पुराने सिद्धान्त को नवीन प्रकाश मिला। उस समय यह समझा जाता था कि हाइड्रोजन ही सब रासायनिक तत्वो से हल्का है और उसके परमाणुओ के ही भिन्न भिन्न सख्याओ में मिल जाने से अन्य तत्वो के परमाणु बनते हैं।

उन्नीसवी शताब्दी के प्रारम्भ म एडिनबरा के एक चिकित्सक डा० विलियम प्राउट के विचारो को रथरफोर्ड के उपरोक्त परीक्षणो ने प्रसिद्ध कर दिया। प्राउट का विचार था कि हाइड्रोजन सब तत्वो के निर्माण मे आधार भूत है। समकालीन विचारक इस विचार को केवल काल्पनिक विचार मान कर हसी उडाते थे।

यह ठीक है कि रथरफोर्ड का मार्ग निर्माण करने वाले उपरोक्त परीक्षणात्मक कार्य की आजकल की जानेवाली परमाणुओ की तीव्र तोड फोड से कोई तुलना नही है तथापि उल्लेखनीय बात यह है कि विधियाँ सिद्धान्त रूप मे उसी प्रकार की है जैसी कि रथरफोर्ड ने आविष्कृत की थी।

इस नवीन भौतिक शास्त्र की जिसने मानवीय समाज के मापदण्डो और विश्वासो पर गहरा प्रभाव डाला है उत्पत्ति केवल उपरोक्त प्रकार के परीक्षणो से ही नही हुई। भौतिक शास्त्रियो ने गणितशास्त्र द्वारा पहले अपने सिद्धान्त बनाये और फिर परीक्षणा द्वारा ये सिद्धान्त सिद्ध किये।

इस परमाणु युग का आइन्स्टीन एक प्रमुख सद्धान्तिक शिल्पी था। उसके १९०५ ई० म प्रतिपादित सिद्धान्तो ने अन्तरिक्ष तथा समय के ससार का पुनर्निमाण किया इसके अतिरिक्त उसने द्रव्य तथा ऊर्जा में महत्वपूर्ण सम्बन्ध का अन्वेषण किया, जिससे न्यूक्लीयर बम (एटम बम) तथा परमाणु शक्ति का आविष्कार हुआ।

E (ऊर्जा) बराबर है Mc^2, जबकि M सहति और C प्रकाश का वेग है जो स्थिराक है। ससार में इस समय यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण समीकरण माना जाता है। आइन्स्टीन के इस समीकरण ने किसी द्रव्य की सहति के ऊर्जा म रूपान्तरण हो सकने की भविष्यवाणी की। उस समय इस विचार को एक असगत या किसी की सनक समझा गया। और लोगो का

ऐसा विचार नही था कि इसका क्रियात्मक ससार पर वास्तव मे कुछ प्रभाव होगा। इसे एक विज्ञान की कल्पित कथा ही समझा गया। इसी कारण 'कोई उद्योगपति इसमे पूँजी नही लगायेगा' ऐसा विचार किया जाता था। परन्तु कई दूरदर्शी वैज्ञानिक जानते थे कि यह भविष्यवाणी कितने महत्व की है। उनके अनुसार एक चम्मच पानी सहति को यदि ऊर्जा मे बदला जा सके तो वह एक बडे जलयान को अन्य महासागर के एक किनारे से दूसरे किनारे तक ले जा सकती है। यद्यपि अभी तक यह विचार अक्षरश सत्य सिद्ध नही हो पाया है फिर भी 'न्यूक्लीयर फ्यूजन शक्ति सयन्त्रो मे समुद्र जल से प्राप्त ड्यूटीरियम का प्रयोग इस शताब्दी के अन्त से पहले सभव है।

आधुनिक भौतिकी शास्त्र की सम्पूर्ण प्रगति इस बात पर निर्भर है कि वस्तुएँ जसी प्रतीत होती हैं, वसी यथार्थ मे नही होती हैं। आजकल मानवीय ज्ञानेन्द्रियो पर विश्वास नही किया जा सकता। यह बात विशेष कर गणित भौतिकी की विधियो द्वारा अतिसूक्ष्म कणो की खोज से पूर्ण रूप से सिद्ध है। इन सिद्धातो तथा अभ्युपगमो का आरम्भ प्लक के क्वाटम सिद्धात से इस शताब्दी के प्रारम्भ मे हुआ। इसी सिद्धात के आधार पर आइस्टीन के उपयोगी पारमाणविक सिद्धात का प्रतिपादन हुआ। यही सिद्धात आगे चलकर बोहर, समर फील्ड, हैसनबर्ग, बोन, जोर्डन, डीब्रोगली, डिरक, श्रोडिंगर तथा अन्य वैज्ञानिको द्वारा प्रतिपादित परमाणु रचनाओ की खोज मे उपयोगी सिद्ध हुए। इनके द्वारा परमाणु रचना के ऐसे सिद्धान्त बनाये गये जिनको समीकरणो द्वारा लिखा जा सकता है। इन खोजो ने परमाणु युग की नीव को और ठोस बनाया तथा आधुनिक क्रान्तिकारी परीक्षणो के सम्पादन मे सहायता दी।

द्वितीय महायुद्ध तथा परमाणु शक्ति के विलक्षण प्रयोग से पहले इस नवीन भौतिकी शास्त्र का ससार पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पडा था। दो महायुद्धो के बीच के समय मे जबकि मानव को दूसरे विश्व महायुद्ध का अनुमान भी न था, नवीन भौतिकी शास्त्र की द्रव्य रचना की खोज ससार की प्रयोगशालाओ मे होती रही। उस समय ऐसे अन्वेषण काय के लिए साधन बहुत कम थे। द्वितीय महायुद्ध के आरम्भ होने के पश्चात् अन्वेषण के ये साधन बढते ही गये। कम से कम दोनो महायुद्धों के बीच के समय मे विज्ञान की किसी दूसरी शाखा मे इतना अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग नही रहा, जितना कि भौतिकी शास्त्र मे। इसका सम्भवत कारण यह था

कि क्रियात्मक परिणाम सामने नही थे। साथ ही उद्योग तथा सेना को भी इसक क्षेत्र मे महत्वपूण परिणामा का ध्यान नही था।

भौतिकी शास्त्र की प्रगति प्राय सभी बडे-बडे क्षेत्रा मे हुई।

द्रव्य की रचना तथा परमाणुआ की बनावट के विषय म बहुत उत्सुकता थी। प्राउट के सिद्धा त के अनुसार हाइड्रोजन सब तत्वा का निर्माणकारक शिला खण्ड है। इसके पश्चात् १८६७ ई० म जे जे थामसन ने इलक्ट्रोन की खोज की। इलक्ट्रोन पर विद्युत का ऋणात्मक आवेश होता है, जो प्रोटीन के धनात्मक आवेश से विपरीत है। प्रोटीन हाइड्राजन के परमाणु का आन्तरिक भाग अथवा केन्द्र (न्यूक्लीयस) होता है। कुछ समय तक यह समझा जाता रहा कि ये दोनो कण ही विश्व के निर्माण-कारक हैं। परन्तु १६३२ ई० मे परिमाणविक बम वर्षा से यह भी स्पष्ट हो गया कि उदासीन अथात निरावेश कण न्यूट्रोन भी होता है जिसकी सहति हाइड्रोजन के परमाणु की सहति के बराबर होती है अथात प्रोटीन के भार की सहति क बराबर और भार इलक्ट्रोन से १८०० गुना अधिक है।

इलक्ट्रोन प्रोटीन तथा न्यूटान ये तीनों कण परमाणुआ मे परस्पर परिवतनीय भाग होते हैं। हाइड्रोजन न्यूक्लीयस या केन्द्र मे केवल एक प्रोटीन होता है। शेष तत्वो के न्यूक्लीयस म प्रोटीन और न्यूट्रोन होते है। परमाणु की रचना को सौर जगत के समान माना जा सकता है। न्यूक्लीयस सूय के समान मध्य म होता है और ग्रहा की तरह इलक्टोन उसके चारा ओर चक्कर काटते रहते हैं।

वतमान शता दी के प्रारम्भ म, विशेषकर इगलड म यह सिद्ध किया गया कि रेडियो धर्मी पदार्थों से प्राप्त अल्फा विकिरण वास्तव म तेज गति वाले हीलियम तत्व के न्यूक्लीयस ही है। यह भी मालूम हुआ कि ऐसे परमाणु भी हैं जिनके परमाणु भार तो भिन्न होने हैं पर तु उनके रासायनिक गुण परस्पर समान होने हैं। इनको आइसोटोप (समस्थानी) कहा जाता है। इस परमाणु युग की प्रगति में आइसोटोपा से बहुत सहायता मिली है क्योंकि १६३८ ई० म जब यूरेनियम के परमाणु की तोड फोड से न्यूक्लीयस शक्ति का प्रादु भाव हुआ तो यह देखा गया कि यूरेनियम का केवल कुछ भाग ही टूट सका है। यह यूरेनियम का यू २३५ आइसोटोप था। केवल इसी भाग की तोड फोड से शक्ति प्राप्त हुई। यूरेनियम के दूसरे आइसोटोप (समस्थानी) से शक्ति प्राप्त नही हुई। लग

भग सभी तत्वा मे आइसोटोप के दो (जोडा), त्रिक (तीन), चतुष्क (चार), पचक (पाच) और षट्क (छ आइसोटोप) होने हैं। सबसे अधिक ध्याना कषक हाइडोजन का आइसोटोप डयूटीरियम है, जिसका परमाणु भार दो होता हैं अथात् हाइड्रोजन के साधारण परमाणु से दुगना। इसका आविष्कार १९३१-३२ ई० मे अमेरिकन वनानिको के एक दल ने किया था। इसके पश्चात् यह खोज की गई कि हाइड्रोजन वास्तव मे त्रिक है अथात् इसमे तीन प्रकार के आइसोटोप होते हैं। हाइड्रोजन से तीन गुना भारी परमाणु हाइड्रोजन का तीसरा आइसोटोप ट्राइटियम है। ऐसा विचार है कि हाइड्रोजन अथवा थर्मो न्यूक्लीयर बम मे यही तीसरे प्रकार का हाइड्रोजन काम आता है।

सैद्धान्तिक गणनायें तथा परीक्षणात्मक काय साथ-साथ आगे बढत गये, विशेषकर १९३० ई० और १९४० ई० के बीच के समय मे। द्रव्य पर कास्मिक विकिरणा के प्रभाव से धन इलक्ट्रोन अथात् पौजिट्रोन का आविष्कार हुआ। इसके पश्चात पौजिट्रोन को कृत्रिम रीति के रेडियम से प्राप्त गामा विकिरणा की बम वर्षा से प्राप्त किया गया। पौजिट्रोन इलैक्ट्रोन का धनात्मक प्रतिरूप होता है।

ऋणात्मक आवेश वाले कणा इलक्ट्रोन तथा धनात्मक विद्युत आवेश वाले प्रोटोन्स के मध्य कुछ ऐसे 'विचित्र कण" मैसोन्स होते हैं, जो कि भार म इलक्ट्रोन स बडे तथा प्रोटोन से छोटे होते हैं। ये कास्मिक विकिरणो द्वारा की गई तोड-फोड से बनते हैं। परमाणुओं को तोडने वाले बडे बडे यन्त्रो मे ये पारमाणविक अन्वेषण म काम आ रहे हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि ये पारमाणविक न्यूक्लीयस म ग्लू (जोडने वाले) पदाथ के रूप मे काम करते हैं।

परमाणु के इस अतिसूक्ष्म जगत म कणो तथा विकिरणा की द्वय (डाइकोटामी) दिखाई देती है जिसका सरलता से स्पष्टीकरण सम्भव नहीं है। एक दृष्टि के अनुसार विकिरण (रेडियेशन) कण समझे जा सकते हैं और दूसरी दृष्टि मे कण विकिरण समझे जाते हैं। उदाहरणाथ रेडियम एकमरे से निकलने वाली गामा किरणें एक्स किरणा तथा प्रकाश के सदृश विद्युत चुम्बकीय विकिरण होते हैं। परन्तु ये भी कणों के सदृश लघु तरग लम्बाई म काय करते हैं। इस प्रकार यह सम्भव है कि एक कण या गामा विकिरण का एक क्वाण्टम (मात्रा) एक ही वस्तु का नाम हो। ऐसे कण या विकिरणा के क्वाण्टम को "फोटान' कहते हैं।

रेडियो धर्मी परमाणुओ से विकिरण लघु लम्बाई की गामा किरणो के रूप म निकलते हैं तथा सभी परमाण ऊँचे तापक्रम पर या विद्युतीय विसजन होने पर प्रकाश की किरणें छोडते हैं। य विकिरण आन तन द्वारा फल जाते हैं। यही तेज रग वाला वणपट्ट बनाते है जो रासायनिक तत्वो की पहचान म विशेष महत्व का है।

परमाणु रचना के विषय म कुछ ज्ञान अत्यन्त शक्तिशाली और अद्भुत गुणो वाली कासमिक किरणो द्वारा प्राप्त हुआ है। इन का समिक विकिरणो का ज म बाह्य अ तरिक्ष मे हुआ प्रतीत होता है। ये विकिरण जब इस पृथ्वी के वायुमण्डल मे प्रवेश पाते हैं तो कुछ पर माणुओ को विघटित कर देते हैं। भौतिकी शास्त्र के विशेषज्ञो के पास ऐसा कोई य त्र नही है जिससे कास मिक किरणो को शक्ति शाली अरबो इलक्ट्रोन वाल्ट शक्ति के विकिरण प्राप्त हो सकें। नि स देह सयुक्त राज्य अमेरिका तथा रूस म बडे बडे शक्ति वद्धक य त्र बनाये गये हैं परन्तु वे केवल कासमिक किरणो मे उपस्थित यूनतम शक्ति वाली विकिरण पदा कर सकने म ही सफल हो पाये हैं।



प्रोफेसर इ ओ लारे स

कासमिक किरणो की उत्पत्ति का रहस्य अभी तक अज्ञात है। वास्तव म इसका सम्ब घ विश्व की अपनी रचना से सम्बन्धित है जिसका रहस्य अब तक भी नही जाना जा सका है।

पारमाणविक कणो के गतिवद्धक आविष्कारो मे डाक्टर ई० ओ० लारेन्स का साइक्लोटान विशेष महत्व रखता है। आजकल पारमाणविक अ वेषण मे इसका बहुत उपयोग है। ये सकडो की सख्या मे विभिन्न प्रयोग शालाओ म प्रयुक्त हो रहे हैं।

कलीफोर्निया विश्वविद्यालय में बर्कले की प्रयोगशाला में डाक्टर लारेंस के निर्देशन में बना साइक्लोट्रान परमाणविक तालिका में नं० ९२ तत्व यूरेनियम से आगे के तत्वों के आविष्कार का पथ प्रदर्शन करता है।

प्लूटोनियम एक साइक्लोट्रान में बनाया गया था। प्लूटोनियम असाधारण महत्व का तत्व हो गया है, क्योंकि इसकी तोड़ फोड़ की जा सकती है और इसलिए यह परमाणु बमों में प्रयुक्त होने योग्य है। भौतिकी शास्त्र के परमाणविक शक्ति के प्रादुर्भाव से पहले केवल ९२ रासायनिक तत्वों की उपस्थिति ही ज्ञात थी। उनमें से भी कुछ का आविष्कार तब तक नहीं हो सका था। परमाणविक शक्ति की प्रगति में यूरेनियम के पश्चात के तत्व थोड़े परमाणु संख्या वाले तत्वों पर बम वर्षा से उत्पन्न हुए। अब तक कृत्रिम रूप से ११ ऐसे तत्व इस प्रकार बनाये जा सके हैं। इनमें से भारी तत्व बहुत ही रेडियो धर्मी और लघु जीवन वाले सिद्ध हुए हैं।

मानव इतिहास में ये परमाणविक अन्वेषण तथा इनके सम्बन्ध में ज्ञानोपार्जन बहुत महत्वपूर्ण है। अधिकतर यह बीसवीं शताब्दी में ही द्वितीय महायुद्ध से पहले हुआ। भौतिकी शास्त्र के दो स्वयंसिद्ध सिद्धान्त हैं — (१) द्रव्य न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है। और (२) ऊर्जा न तो बनाई जा सकती है और न ही नष्ट की जा सकती है। १९४० ई० तक सामान्य अवस्थाओं में ये दोनों स्वयंसिद्ध सिद्धान्त, दो ठीक विभिन्न सिद्धान्त समझे जाते थे। आजकल एक ही सिद्धान्त की ये दो अवस्थायें समझी जाती हैं क्योंकि यह पता चल चुका है कि ऊर्जा द्रव्य में और द्रव्य ऊर्जा में बदला जा सकता है। द्रव्य तथा ऊर्जा की अनश्वरता के नियम आपस में मिला देने चाहिये और जब द्रव्य का ऊर्जा में रूपान्तरण होता है तो द्रव्य का विनाश और ऊर्जा की उत्पत्ति होती है। परमाणु बमों अथवा फिशन बमों (विखण्डन बमों) में, जो कि यूरेनियम तथा प्लूटोनियम आदि से बनाये जाते हैं और इससे भी ज्यादा भयानक थर्मोन्यूक्लीयर अथवा फ्यूज़न बमों से जिनमें कि हल्के अथवा कम परमाणु संख्या के तत्व इंधन के रूप में काम में लाये जाते हैं, द्रव्य तथा ऊर्जा की नश्वरता के नियम सिद्ध होते हैं।

हमारे लिए द्रव्य का ऊर्जा में रूपान्तरण एक अन्य दृष्टि से महत्वपूर्ण है। सम्भवतः तारा को प्रज्वलित रखने और सदा विकिरण छोड़ने के योग्य बनाने वाला यही सिद्धान्त है। सूर्य भी एक प्रकार का तारा है और हम अपने प्रकाश, ताप इत्यादि के लिए इस पर ही आश्रित

हैं। यह परमाणु शक्ति का ऐसा रूप है जो इस परमाणु युग में उत्पन्न हुए विध्वंस के भय को घटाता है।

सम्भवतः कुछ अन्य तारों में अथवा विश्वों में विपरीत प्रकार का रूपान्तरण भी हो रहा है जिसमें ऊर्जा का विध्वंस और द्रव्य की उत्पत्ति होती है। इससे यह ज्ञात होता है कि हमारे इस ब्रह्माण्ड में कहीं और दूसरे विश्व भी बन रहे हैं, तथा सारा ब्रह्माण्ड अन्त में ताप और प्रकाश में ही नहीं बदल जायगा। दोनों रूपान्तरण साथ साथ हो रहे हैं।

परमाणविक क्रान्ति

गोले बारूद का आविष्कार बडे महत्त्व का था। परन्तु इससे कही अधिक महत्त्वपूर्ण और दूर व्यापी परिणाम परमाणुओं की शक्ति को प्रयोग में लाने के थे। परमाणविक शक्ति जिसका ज्ञान दूसरे महायुद्ध के दिनों मे केवल पाँच छ सालो मे ही हुआ, सभवत मानव इतिहास में सबसे बडी ऐतिहासिक घटना थी। इसमे राजनीतिक तथा सैनिक नेताओं के हाथो मे विनाश तथा दूसरो को अपने अधीन बनाने की अकल्पनीय शक्ति आ गई। शान्तिमय उपयोगो के लिए तथा दैनिक जीवन के लिये भी परमाणु शक्ति का अक्षय भण्डार है, जिससे कि मानव को अपने कार्यों को सपन्न करने के लिए असीम शक्ति प्राप्त हो सकती है। सौर शक्ति के प्रयोग के सस्ते साधनो के आविष्कार तथा विनाशशील ससार के भावी ऊर्जाविज्ञान म और भी महत्त्वपूर्ण परिणाम हो सकते हैं।

यह जानकारी विशेष महत्त्व रखती है कि यूरेनियम परमाणुओं के विखण्डन का मौलिक आविष्कार एक बहुत निर्दय तानाशाह शासक के काल म जर्मनी मे हुआ था। हिटलर और उसके साथी यह बात नहीं जानते थे कि विज्ञान के आविष्कार किसी एक देश म केन्द्रित ही रहते अपितु शीघ्र ही अन्तर्राष्ट्रीय बन जाते हैं। ठीक युद्ध के दिनो मे ही ओटोहैन और स्टेसमन द्वारा यूरेनियम के परमाणुओं के विखण्डन और उससे प्राप्त होने वाली असीमित शक्ति की मौलिक खोज दूसरे देशो म भी ज्ञात हो गई थी। द्रव्य तथा शक्ति के सम्बन्ध तथा उनके एक दूसरे मे परिवर्तन के विषय मे बहुत देर से खोज हो रही थी और इस खोज ने स्पष्ट कर दिया कि परमाणु बम सभव है और ससार म द्रव्य को शक्ति मे बदलकर पर्याप्त ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है, और इस प्रकार यह ऊर्जा युग का उदय था।

परमाणु शक्ति की इस मौलिक खोज और परमाणु बम के निर्माण मे विशेष समय नही लगा। लगभग एक ही साल म एटम बम प्रत्यक्ष रूप म सामने आने लगा और वैज्ञानिक तथा सैनिक नेताओ ने इसके महत्त्व को अनुभव किया। इसी समय मे अनुसधान द्वारा और बहुत सी बातो का

आविष्कार हुआ जिसके कारण विश्वविख्यात परमाणु परियोजना 'मनहेटन' की नींव रखी गई।

तुरन्त ही सब प्रकार के साधन, धन, मस्तिष्क, जन-शक्ति तथा अन्तर्राष्ट्रीय सहकारिता इस साहसिक कार्य में जुट गये। पहले पहल १६३८ ईस्वी में यूरेनियम के परमाणुओं का विखण्डन तथा उससे शक्ति का प्राप्त होना सम्भव हुआ और १६४० ईस्वी में मनहेटन योजना का प्रारम्भ हो गया। १६४२ ई० में प्रथम स्वयं चालू रहने वाली न्यूक्लियर क्रिया सम्पन्न हुई और प्राथमिक परमाणु यहीं बनाया जा सका। इसके पश्चात केवल तीन ही वर्षों में एटम बम पूर्ण करके १६४५ ई० में युद्ध में उनका विस्फोट किया गया।

जैसा कि हम जानते हैं एटम बम बहुत संहारकारी होते हैं। एक बम ने हिरोशिमा और नागासाकी को समाप्त कर दिया। एक ऐसे बम से इतनी विस्फोटन शक्ति प्राप्त होती है जितनी कि बहुत से सामान्य बमों से।

१६४५ ई० में एक वायुयान इतने परमाणु बम ले जा सकता था जो प्रभाव में २० हजार टन टी० एन० टी० के बराबर हो (नागासाकी में)। निःसन्देह यह बहुत आश्चर्यजनक एवं महान बात थी परन्तु भावी हाइड्रोजन बमों ने थर्मोन्यूक्लियर (तापनाभिकीय) हथियारों की विध्वंसक शक्ति को यूरेनियम के एटम बम से कहीं अधिक सिद्ध कर दिया।

दूसरे महायुद्ध के अन्तिम दिनों में दो जापानी शहरों पर बमबारी के अतिरिक्त परमाणु बम कहीं काम में नहीं लाए गये। परमाणु तथा थर्मोन्यूक्लियर बमों के निर्माण की प्रगति ने अब संसार को यह विश्वास दिला दिया है कि संसार के प्रसिद्ध राष्ट्रों ने यदि अब सशस्त्र संघर्ष का पागलपन किया तो उनमें कोई भी ऐसा न होगा जिसके पास सर्वसंहारक अस्त्र न हों। एटम बम पर पहले-पहल केवल अमरीका का एकाधिकार था परन्तु सोवियत रूस को अपना एटम बम बना लेने में बहुत वर्ष नहीं लगे। परमाणविक हथियारों के विषय में सबसे गोपनीय बात यह थी कि इनका चलाया कैसे जाय। सोवियत रूस द्वारा शीघ्र ही बम बना लिए जाने पर यह बात स्पष्ट हो गयी कि बम को चलाने की विधि जान लेने पर किसी भी देश के वैज्ञानिकों द्वारा साधन जुटाये जाने से परमाणु बम बनाया जा सकता है। प्रारम्भिक परमाणु बम भारी तत्व यूरेनियम आइसोटोप २३५ तथा प्लूटोनियम के फटने से शक्ति प्राप्त करते थे। ये

भारी तत्व इस क्रिया म हल्के तत्वो में परिवर्तित हो जाते थे और इस परिवतन मे कुछ द्रव्य शक्ति मे बदल जाता था। थर्मोयूक्लियर (तापनाभिकीय) हथियार जिनका आविष्कार दूसरे महायुद्ध की समाप्ति के कई साल बाद हुआ और पहला विस्फोट एक नवम्बर १९५२ ई० को हुआ, साधारण परमाणु बमों से अधिक शक्तिशाली होते हैं। सिद्धात रूप मे इनम अतर यह है कि परमाणु बम म भारी तत्वो के हल्के तत्वो मे बदलने से शक्ति पदा होती है, जबकि इन थर्मोयूक्लियर या हाइड्रोजन बमों म हल्के रासायनिक तत्व जसे दुगने परमाणु भार वाला हाइड्रोजन (ड्यूटीरियम) और तीन गुने भार वाला हाइड्रोजन (ट्राइटियम) तत्वा का फ्यूजेने (सश्लेषण) होता है जिससे कि भारी तत्व प्राप्त होते हैं और कुछ द्रव्य शक्ति मे बदल जाता है। थर्मोयूक्लियर हथियार निस्सदेह शक्तिशाली होते हैं और इनकी शक्ति का सकेत टी० एन० टी० के मेगाटना म दिया जाता है।

ससार मे कही भी स्थित शत्रु देशो के कारखाना और नगर आदि को लक्ष्य बनाकर यदि अतर महाद्वीपीय प्रक्षेपास्त्रा की सहायता से थर्मोयूक्लियर बमा को तेजी से पहुँचाया जा सके, तो उनसे बढ़कर विध्वसक और अस्त्र नही हैं।

य दोनो प्रकार के एटम बम एक दूसरे के बिना स्वतन्त्र रूप म प्रयुक्त नहीं किय जा सकते क्योकि थर्मोयूक्लियर बम को प्रज्ज्वलित करन के लिए विखडन (फिशन) बम की आवश्यकता होती है। पहले विखण्डन (फिशन) बम का विस्फोट किया जाता है। इससे लाखा डिग्री ताप प्राप्त होता है, जो थर्मोयूक्लियर बम म हल्के तत्वो के सश्लेषण द्वारा भारी तत्व बनाने और भारी मात्रा म ताप प्राप्त करने के लिए आवश्यक है।

वतमान काल म ससार की विभिन्न सस्कृतिया और सभ्यताओं की सुरक्षा दो महान शक्तिया, पूर्व म सोवियत सघ और पश्चिम म सयुक्त राज्य अमेरिका, जो एक दूसरे को समाप्त करन की क्षमता रखते हैं पर निभर है। ये दोना एक दूसरे के प्रतिद्वन्द्वी प्रतीत होते हैं। और यदि अन्तर्राष्ट्रीय रूप से इन पर नियन्त्रण न किया जा सका, तो यह एक सामाजिक और राजनैतिक असफलता होगी, जो कि निश्चित ही ससार के लिए विध्वसक होगी।

ससार म शांति के समय परमाणु शक्ति बहुत उपयोगी सिद्ध हो सकती है विशेषकर ऐसी अवस्था मे जबकि ईंधन, तेल, गैस तथा पत्थर

का कोयला समाप्त हो जाय या कम हो जाने के कारण महंग हो जाएँ।
आइ स्टीन द्रव्य—सहति (मास) से ऊजा या ऊर्जा स द्रव्य सहति (मास) प्राप्त होने का सूत्र यह है कि एक किलोग्राम (२ २ पाउण्ड) द्रव्य को यदि ऊर्जा मे बदल दिया जाय तो २५ अरब किलोवाट घ टे ऊर्जा प्राप्त होती है। इसकी तुलना यदि एक किलोग्राम कोयले को जलाने से प्राप्त ऊर्जा से कर तो वह केवल ८ ५ किलोवाट घण्टा की होती है। यदि मान लिया जाय कि परमाणु शक्ति सयन्त्र मे यूरेनियम अथवा प्लूटोनियम के परमाणुओ के विखण्डन के दौरान सारे के सारे द्रव्य को ऊर्जा मे बदलना सम्भव नही है फिर भी ताप की इतनी अधिक मात्रा प्राप्त होती है कि दूसरी विधियां से शक्ति प्राप्त करने की अपेक्षा यह विधि सस्ती एव उत्तम ही रहेगी।

व्यावहारिक रूप म परमाणु शक्ति का प्रयोग ऐसी विधियो में हो रहा है जिसमे कि न्यूक्लियर ऊजा दूसरी विधिया से अधिक उपयोगी और सस्ती पड रही है।

सवप्रथम ग्रट ब्रिटेन म विद्युत शक्ति प्राप्त करन के लिए परमाणु शक्ति को कार्यान्वित किया गया। ग्रट ब्रिटेन म पत्थर के कोयले द्वारा प्राप्त शक्ति न्यूक्लियर ऊर्जा से प्राप्त शक्ति से सभवत महगी पडती है। सयुक्त राज्य अमेरिका म वडे वडे सयन्त्र धीरे धीरे लगाये जा रहे हैं ताकि भविष्य मे तथा अ य देशो को उनका लाभ प्राप्त हो सके।

परमाणु शक्ति का सबसे कौतुकपूण प्रयोग पनडुब्बियो (सबमेराइन) म हुआ है जहाँ कि इधन प्राप्त करने के लिए उसे बारबार पानी से बाहर आना पडता था। इससे पनडुब्बियो को बारबार पानी से बाहर आने की आवश्यकता नही पडती क्योंकि परमाणु शक्ति देने वाला इधन बहुत देर चलता है। न्यूक्लियर शक्ति से चलने वाली पनडुब्बियाँ अब इतनी दर तक पानी के नीचे रह सकती हैं जब तक कि इसके कमचारी जल के अन्दर रह सकते हैं। नौटिलस' पनडुब्बी की पानी म की गई लम्बी यात्राओ से (जिनम उत्तरी ध्रुवीय बफ क नीचे की गई यात्राए सम्मिलित हैं) महत्वपूण परिणाम निकल हैं और यह स्पष्ट हो गया है कि ससार मे बफ से जमे हुय समुद्रा के नीचे की यात्रायें भी सभव हैं।

एसा प्रतीत होता है कि तेल से चलाय जाने वाल जलयान शीघ्र ही अप्रचलित हा जायेंग जस कि लकडी के जहाज १९वी शताब्दी म अप्रचलित हो गय थे। भविष्य म मनिक जलयान परमाणु शक्ति से ही चलाए जायेंगे और उनक अस्त्र शस्त्र भी परमाणु शक्ति वाले ही होगे तथा युद्ध म

उसी की विजय होगी, जिसके पास परमाणु शक्ति से चलने वाले जलयान अधिक होंगे।

तापनाभिकीय या हाइड्रोजन बम की सफलता एक अन्य प्रकार की परमाणु शक्ति की आशा दिलाती है, जिनमें कि विखण्डन प्रतिक्रियाओं के स्थान पर फ्यूजन प्रतिक्रियाएँ की जायेंगी। भारी हाइड्रोजन (ड्यूटीरियम) तीन गुना भारी हाइड्रोजन (ट्राइटियम) के फ्यूजन से और सम्भवतः दूसरे हल्के रासायनिक तत्वों जैसे कि लिथियम के फ्यूजन से अन्य भारी तत्वों के बनने में द्रव्य की बहुत सी मात्रा शक्ति में बदल जाती है। यदि यह क्रिया नियन्त्रण में रखकर और बिना विस्फोट हुये बड़े पैमाने पर की जा सके तो अधिक सस्ती परमाणु शक्ति प्राप्त हो सकती है। परन्तु इसकी प्राप्ति में सम्भवतः यह बीसवीं शताब्दी तो लग हो जायेगी।

समुद्र के जल में ड्यूटीरियम की असीम मात्रा उपस्थित है। इससे फ्यूजन विधि द्वारा परमाणु शक्ति की अपरिमित मात्रा बनाई जा सकती है और इस प्रकार से फ्यूजन विधि ही भविष्य में अधिक उपयोगी समझी जायगी। यदि यूरेनियम और यूरेनियम से प्राप्त परमाणविक ईंधनों के विखण्डन से शक्ति प्राप्त करना बन्द हो जाय तो इसका एक बड़ा लाभ यह होगा कि परमाणु विखण्डन वाले बिजली घरों में प्राप्त होने वाले हानिकारक पदार्थों का झंझट भी नहीं रहेगा। जहाँ कहीं बमों में या बिजली घरों में परमाणविक विखण्डन द्वारा प्रतिक्रिया होती है वहाँ रेडियो धर्मी पदार्थ बनते हैं। इस क्रिया में बहुत से खतरनाक फालतू पदार्थ प्राप्त होते हैं जिनको पृथ्वी में गहरे गड्ढे में गाड़ कर दबा देना या दूर समुद्र में बहा देना आवश्यक होता है। इस प्रकार समुद्र में कई जलजन्तुओं तक रेडियो धर्मी पदार्थों से सदूषित हो जाने का खतरा है, ठीक उसी तरह जैसे कि परमाणविक विस्फोटों की धूल, वायुमण्डल को दूषित बना देती है।

विखण्डन द्वारा प्राप्त ऊर्जा का यह लाभ है कि इस क्रिया में कुछ ऐसे रेडियोधर्मी पदार्थ बनते हैं जो कि औद्योगिक एवं चिकित्सा की दृष्टि से उपयोगी होते हैं। ये रेडियोधर्मी समस्थानिक (आइसोटोप) परमाणुओं के विखण्डन से बनते हैं अथवा परमाणुओं पर विकिरणों (रेडियेशन्स) की क्रिया से। परमाणविक प्रतिक्रियाओं के पश्चात बचे परमाणविक ईंधन या परमाणविक भट्टियों में बने समस्थानिक पदार्थों की विशेष उपयोगिता

उनमे उपस्थित कृत्रिम रेडियोधर्मिता के कारण है जिनकी आयु कुछ घटे से लेकर कई हजार सालो तक होती है।

परमाणु फट कर विशिष्ट विकिरण देते हैं। यदि किसी रेडियो आइसोटोप की कुछ मात्रा जीवन की किसी क्रिया म या किसी औद्योगिक क्रिया मे किसी रासायनिक पदार्थ के मार्ग को जानने के लिए काम म लाई जाय तो उससे प्राप्त होने वाले विकिरणो की विशेष यन्त्रो से परीक्षा करके उस पदार्थ का मार्ग जाना जा सकता है। इस प्रकार डाक्टर किसी रेडियो आइसोटोप को मानव शरीर के किसी भाग म ले जाकर उसकी उपस्थिति यन्त्रो द्वारा मालूम करके रोग निदान कर सकते हैं, या उसकी चिकित्सा कर सकते हैं जसे कि थायराइड गलगण्ड के रोगिया को यदि रेडियोधर्मी आयोडीन दी जाय तो उसके थायराइड मे एकत्रित होने से उसकी परीक्षा या चिकित्सा की जा सकती है। एक और रेडियो आइसोटोप कोबाल्ट—६० रेडियम के स्थान पर और एक्सरे के स्थान पर भी काम मे लाया जा सकता है। इससे प्राप्त विकिरणा का प्रयोग एक्स रे की भाँति शरीर के अगो की परीक्षा तथा चिकित्सा के लिए एव क सर की चिकित्सा के लिये हो सकता है। केवल इन रेडियोधर्मी आइसोटोप पदार्थों की उपयोगिता के कारण ही परमाणविक उद्योग को उपयोगी समझा जा सकता है।

रेडियोधर्मिता जिसका आविष्कार इस शताब्दी के आरम्भ से कुछ साल पहले ही हो चुका था, बहुत से उद्योगो और प्रतिक्रियाओ के लिए उपयोगी सिद्धान्त है। मानव मस्तिष्क और दूसरी विधियाँ प्रकृति तथा कृत्रिम आइसोटोपो की रेडियोधर्मिता की दर अथवा मात्रा को बदल नही सकते। परन्तु ज्यो ज्यो समय गुजरता जायगा रेडियोधर्मी विकिरणो और परमाणविक प्रतिक्रियाओ की नई नई उपयोगिताएँ आविष्कृत होती जायेंगी।

विश्व की खोज

इस विश्व की उत्पत्ति एव इतिहास का पता लगाने के लिए खगोल वेत्ता उस प्रकाश तथा रेडियो तरगो की सहायता लेते हैं, जो पृथ्वी की दिशा मे तब से चली आ रही हैं जबकि हमारी पृथ्वी को उत्पन्न हुए अधिक समय नही हुआ था और मानव का नामो निशान न था।

इस शताब्दी मे विश्व की आयु तथा विस्तार के विषय मे मानव की धारणाएँ बदली। आधुनिक खगोल विज्ञान का प्रारम्भ श्री कोपरनिकस द्वारा १६वीं शताब्दी मे हुआ। उनकी धारणा थी कि पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमती है और सौर परिवार का केन्द्र पृथ्वी नही, अपितु सूर्य है।

आज के विश्व की विशालता के सम्बन्ध मे कल्पना करना कठिन है। आकाश मे यदि हम पृथ्वी से प्रकाश के वेग के समान जाने की कल्पना करें तो हमे सूर्य तक पहुँचने मे आठ मिनट लगेंगे। पृथ्वी के चारो ओर चक्कर लगाने वाले प्राकृतिक उपग्रह चन्द्रमा तथा कृत्रिम उपग्रह का, जोकि पृथ्वी के चारो ओर कक्षा मे मानव ने कुछ ही पहले छोडे हैं, कुछ विशेष महत्व नही है। कहा जा सकता है कि सौर परिवार के अन्य ग्रह भी हमारे बहुत समीप हैं।

पृथ्वी के सबसे निकट का तारा चार प्रकाश वर्ष दूर है—यह है दोहरा तारा एल्फा सेन्चूअरी, जिसका एक छोटा-सा तीसरा भाग भी है। अन्तरिक्ष की विशालता तथा रिक्तता का अनुमान करने के लिये यह अनुभव करना आवश्यक है कि प्रकाश—वर्ष वह दूरी है जिसे प्रकाश एक लाख ८६ हजार मील प्रति सेकिण्ड के वेग से चलता हुआ एक वर्ष मे पार कर सकता है। यह दूरी ६ ट्रिलियन मील है। इस समस्त सौर परिवार का गोला इतना बडा है कि प्रकाश आध दिन से कुछ ही पहले समय म इसके पार जा सकता है।



हारलो शेपले

सूर्य अथवा अन्य किसी साधारण तारे से यदि कोई ब्रह्माण्ड की यात्रा करे, तो उसे एक तारो का बडा समूह मिलेगा जिसे आकाश गगा कहते हैं। रात्रि म आकाश मे

हमे एक विशेप नीहारिका दिखाई पडती है जिस छायापथ (मिल्की वे) कहते हैं। वास्तव म इसम खरबो चमकते हुये तारे विद्यमान हैं। पहले लोगो का विचार था कि इस छाया पथ का केन्द्र सूय है, परन्तु २०वी शताब्दी के खगोल वत्ताओ ने यह वात सिद्ध कर दी है कि एसा नही हैं। जिस प्रकार श्री कोपरनिकस ने यह सिद्ध किया कि पृथ्वी सौर परिवार का केन्द्र नही है अपितु सूय केन्द्र है ऐसे ही श्री हारलो शपले ने सिद्ध किया कि सूय छायापथ के केन्द्र से २५ हजार से ३० हजार प्रकाश वप दूरी पर हटा हुआ है। इस बडे छायापथ का व्यास लगभग ८० हजार प्रकाश वप है।

एक अन्य महान खोज के अनुसार हमारी इस आकाश गगा की भाति और भी अनेक आकाश गगाए जिनम विशाल सख्या म तारे उपस्थित हैं विश्व मे सम्मिलित है और ये हमारी आकाश गगा से कही दूर हैं। केलिफोर्निया म माउन्ट पलोमार के शिखर पर रखे २०० इन्च व्यास वाले परावत्तक दूरवीक्षण यन्त्र (जोकि ससार भर म सबसे वडा है) से देखी जा सकने वाली अरबो ही ऐसी आकाश गगाएँ हैं। इसकी सहायता से दो अरब प्रकाश वप दूर तक की आकाश गगाएँ फोटोग्राफ की जा सकी है। इसका अभिप्राय यह हुआ कि अन्तरिक्ष मे अनेक छायापथ एव आकाश गगाएँ है, जिनम प्रत्येक मे खरबो तारे है। यह सब कुछ उस सारे ब्रह्माण्ड का एक भाग ही तो है जिसे हम अब तक


जान एनरी हूल

देख सके हैं। कितना विशाल है यह विश्व !

अब प्रश्न यह उठता है कि क्या आकाश गगाओ के ब्रह्माण्ड का कोई अन्त है या ये अनन्त हैं। मानव जो कुछ भी यन्त्रो द्वारा देख सका है उसे किसी भी दिशा म अन्त का पता नही चल पाया है। रात्रि के समय आकाश का काला रग नि स देह विश्व के अनन्त होने के विरोध म एक युक्ति हो सकती है।

विश्वगणितज्ञ श्री एलबर्ट आइ स्टीन ने सृष्टि के आपेक्षिकता सिद्धान्त (थियरी आफ रिलेटिविटी) का प्रतिपादन किया है और सृष्टि की उत्पत्ति व आकार पर प्रकाश डाला है। इनका एक आश्चयजनक निष्कष यह था कि कोई आकाश गगा जितनी दूर होती है उससे प्राप्त वणपट मे उपस्थित रेखाएँ उतनी ही वणपट के लाल भाग की ओर झुक जाती हैं। इसका अथ यह समझा जाता है कि वे प्रकाश की किरणें ऐसे पिण्डो से आ रही हैं जोकि एक दूसरे से दूर भाग रहे है। श्री एडविन पी० हब्बल ने दूरव्यापी आकाश गगाओ की दूरी व सिकुडन म सम्बन्ध ज्ञात किया। उनके अनुमान के अनुसार सूय से ७० से ८० करोड प्रकाश वष की दूरी पर उपस्थित आकाश गगाएँ प्रकाश के वेग से १/५ वेग के साथ एक दूसरे से दूर भाग रही हैं।

इस प्रकार आकाश गगाओ का एक दूसरे से दूर भागना यह दर्शाता है कि विश्व फल रहा है। आकाश गगाओ के इस फैलाव की दर पर आधारित विचार है कि लगभग ४ अरब वष पहले इस सृष्टि का आयतन तुलनात्मक रूप म बहुत कम था। विश्वोत्पत्ति के लेमान्ट्रे सिद्धान्त के अनुसार प्रारम्भ मे कास्मिक परमाणु के विस्फोटक से सृष्टि की उत्पत्ति हुई है। परन्तु ध्यान रहे कि विश्वोत्पत्ति एव विकास के सम्बन्ध मे केवल यह एक विचार है। अग्रेज विश्व विज्ञान वत्ताओ श्रीबोन्डी श्रीगोल्ड और श्रीहायल के सिद्धान्तानुसार द्रव्य लगातार बनता जाता है अर्थात् ब्रह्माण्ड स्थिर है। इस सिद्धान्त मे आकाश गगाओ से आने वाली किरणो के वणपट मे लाल रंग की ओर झुकाव का कारण यह बताया गया है कि वहाँ पर हर समय हाइड्रोजन के परमाणु बनते रहते हैं। इसका अभिप्राय यह है कि विश्व का न तो आरम्भ ही है और न ही अन्त। इसके अतिरिक्त विश्व की लम्बाई चौडाई निश्चित करने की भी आवश्यकता नहीं है। उपरोक्त दोनो विचार मौलिक रूप मे इतने भिन्न है कि उनका समन्वय इस समय करना सम्भव नही है।

२०वी शताब्दी के तीसरे दशक तक विश्व ज्ञान प्राप्ति के लिये बडे बडे दूरवीक्षण यन्त्र ही काम मे लाये जाते थे और उनसे आने वाली प्रकाश की किरणो को फोटोग्राफ करके अध्ययन किया जाता था, या मनुष्य आँख से देखकर भी ज्ञान प्राप्त करता था। परन्तु १९३१ मे के० जी० जन्सकी ने दूर के स्रोतो से आने वाले रेडियो विकिरणो का अध्ययन करते हुए मालूम किया कि आकाश गगा के साथ वाले स्रोतो से कई प्रकार की रेडियो तरगें भूमि तक आती हैं। इन रेडियो तरगो से हम बहुत कुछ पता लगा सकते है।

इस प्रकार रेडियो खगोल विज्ञान युग प्रारम्भ हुआ। खगोलवेत्ताओ ने बडे बडे रेडियो दूरवीक्षण यन्त्र जिनका व्यास सैकडो फुट था प्रयोग मे लाने शुरू किये और दूर-दूर के अन्तरिक्षवर्ती पिण्डो से आने वाले रेडियो विकिरणो का दिन रात तथा प्रत्येक ऋतु मे अध्ययन किया। रेडियो तरगे बादल, कोहरे इत्यादि को पार कर जाती हैं, और क्योकि वे प्रकाश की तरगो से हजारो गुना लम्बी होती है, उनके लिए अत्यन्त सूक्ष्म परावर्तको की आवश्यकता नही है जितनी प्रकाश तरगो के लिए होती है। अन्तरिक्ष से आने वाली कास्मिक रेडियो तरगो को बडे बडे रिसीवरो पर एकत्रित करके अध्ययन किया जाता है। रिसीवर यन्त्र ससार के ऐसे सब स्थानो पर बनाये गये हैं जहाँ पर विद्युतीय विघ्न नही होते। पहले खगोल वेत्ताओ को जो आकाश स्थित पिण्डो से आने वाले प्रकाश का



डा० एडविन पी० हब्बल माउन्ट विल्सन आब्जरवेटरी के खगोल वेत्ता जिनके फोटोग्राफों ने प्रथम बार उन तारों का पता लगाया है जिनसे कुण्डलाकार नीहारिका बनी हैं।

अध्ययन करते थे, केवल अधेरे तथा शहरो के प्रकाश से दूर रहना पडता था। आजकल इस बात की आवश्यकता नही रही। अब रेडियो दूरवीक्षण यन्त्र ऐसे स्थाना पर लगाये जाते हैं जहाँ पर रेडियो विघ्न कम से कम हो।

आकाश मे तीव्र प्रकाश छोडने वाले पिण्ड आवश्यक रूप से वे नही होते, जिनसे रेडियो तरगें आती हैं। परन्तु अधिक दूरी वाले पिण्डो से आने वाली तरगा का तरगदैर्ध्य अधिक होना है, जसे कि अधिक दूर के पिण्डो से आने वाले प्रकाश के वणपट मे बनी रेखाएँ लाल भाग की ओर झुक जाती हैं। साइग्नस से आने वाली तेज रेडियो तरगो के अध्ययन से ऐसा पता लगा है कि वे तरगे लगभग सूय से २० करोड प्रकाश वप दूर उपस्थित आकाश गगाओ मे टक्कर के कारण आती हैं और प्रकाश सम्बन्धी परीक्षणा से भी ऐसा ही मालूम हुआ है।

तारो का अलग अलग अध्ययन किया गया है और आकार प्रकार के अनुसार उनका विभिन्न श्रेणिया मे वर्गीकरण किया गया है। प्राचीन लोग तारा के मान चित्र बनाते थे। उससे हजारों गुना अधिक दूर और कम चमक वाले तारा के मानचित्र दूरवीक्षण यन्त्र द्वारा लिए गए फोटो ग्राफा की सहायता से बनाये जा सकते हैं। खगोलवेत्ताओ ने तारा से प्राप्त प्रकाश किरणा से निर्मित वणक्रमो के अनुसार तारो का वर्गीकरण किया है और उसके विस्तार व रग के साथ मिलाकर अन्त तारकीय गसा के गुरुत्व सकुचन के समय से उनकी सफेद बौनी अवस्था आने तक इतिहास का अध्ययन किया है।

अन्त तारकीय गस तथा धूल का भी अध्ययन किया गया है। ऐसा विश्वास किया जाता है कि यह गस हाइड्रोजन और हीलियम का मिश्रण है जिसम हाइड्रोजन के परमाणु हीलियम के परमाणु से १० गुना हैं। इन्हो गसा का मिश्रण अन्तरिक्ष मे उपस्थित समस्त तारा मे है। वहाँ कास्मिक धूल की भी उपस्थिति सिद्ध हुई है। गस हो या धूल हो, अथवा चमकते हुए तारे हा सबम वे तत्व उपस्थित हैं, जोकि हमारी पृथ्वी पर हम मिलते हैं। इस शताब्दी के आरम्भ म यह समझा जाता था कि ओरियन आकाश गगा म एक काल्पनिक तत्व है जिसका नाम नोविलियम है जिसके कारण वणक्रम म हरे रग की रेखाएँ आती हैं। परन्तु बाद में यह मालूम किया

गया कि यह नोविलियम केवल दुगना आयनीकृत आक्सीजन ही है। कुछ तारो मे एक अन्य तत्व टक्नीशियम भी पाया जाता है। यह भी भूमि पर नही मिलता, परन्तु अभी कुछ समय पहले कृत्रिम परमाणविक विखण्डन से एटम बम बनाते समय उसे बनाया जा सका है। इसे साइक्लोट्रोन मे मालिब्डिनम की बम वर्षा से भी बनाया गया है।

यह विश्व मुख्यतया हाइड्रोजन और हीलियम दो गसो से बना है जोकि सारे द्रव्य का दो प्रतिशत होती हैं। हमारी पृथ्वी पर भारी तत्वो की उपस्थिति इसे विश्व का विशेष भाग बनाती है।

चिरकाल से यह माना जाता है कि पृथ्वी के चुम्बकत्व मे घटबढ होती रहती है। सूर्य ग्रहण के समय सूर्य का प्रभा मण्डल भली प्रकार दिखाई देता है। प्रभामण्डल मे से पोलर किरणें निकलती हैं जिससे यह सुझाव मिलता है कि सूर्य से विद्युतीय तथा चुम्बकीय शक्तियाँ निकलती रहती हैं। १९०८ म जाज ई० हेल ने सूर्य के धब्बो म चुम्बकीय क्षेत्र का पता लगाया और तब से बहुत से आकाशीय पिण्डो म चुम्बकीय क्षेत्रो की उपस्थिति सिद्ध हुई है। और यह बात भी अच्छी तरह से सामने आई है कि किस प्रकार चुम्बकत्व सूर्य के धब्बो के चक्र पर प्रभाव डालता है। कास्मिक विकिरण का कारण भी यही घटना है और अन्त तारकीय धूल छल्लो का बनना भी इसी पर निर्भर है। कुण्डलाकार आकाश गगाओ म तारो का विकास भी इसी कारण होता है।

हम पृथ्वी पर रहने वालो के लिए सूर्य लगभग समस्त शक्ति का स्रोत है। अतएव सूर्य का विस्तृत अध्ययन किया गया है। श्री बी० लायट द्वारा आविष्कृत कोरोनोग्राफ से यह काय कुछ सरल हो गया है। इस यन्त्र द्वारा सूर्य के प्रभामण्डल (कोराना) का निरीक्षण पूर्ण सूर्य ग्रहण जो बहुत अल्पकाल तक रहता है के अलावा भी सम्भव है। सूर्य के तूफान विकिरणो और सूर्य से प्राप्त होने वाले ताप और प्रकाश का विस्तृत रूप से अध्ययन करके मानचित्र बनाये गये हैं। इस अनुसन्धान से सूर्य के विषय मे बहुत सी नई नई बातें मालूम होती हैं। विशेषकर ऋतुओ के विषय म बहुत जानकारी मिलती है।



गणित विशेषज्ञ एवं जी० लैमाइट्रे जिन्होंने फैलते हुए विश्व का सिद्धान्त प्रतिपादित किया

तारों से प्राप्त प्रकाश का अध्ययन भी भली प्रकार किया जा रहा है। बड़े बड़े दर्पणों से जो तारकीय प्रकाश नहीं देखा जा सकता, विशेष प्रकार की फोटोग्राफिक प्लेटों से उसका फोटो लिया जाता है। फोटोग्राफिक इमल्शन की सहायता से दूरवीक्षण यन्त्रों की उपयोगिता बहुत बढ़ गई है। तेज प्रकाश को ठीक तौर पर मापने के लिए आविष्कृत फोटो ट्यूब फोटोग्राफी की प्लेटों से अधिक उपयोगी सिद्ध हुई है। दूरवीक्षण यन्त्रों से बने प्रतिबिम्ब सुग्राही धात्विक पृष्ठ पर लिये जाते हैं जिससे वह पृष्ठ प्रकाश की तीव्रता के अनुसार इलेक्ट्रॉन छोड़ता है। इन इलेक्ट्रॉनों को चुम्बकीय अथवा विद्युतीय क्षेत्र द्वारा फोकस करके फोटोग्राफिक प्लेट पर डाला जाता है। प्रतिबिम्ब को बढ़ाने वाली ये विशेष प्रकार की नलिकाएँ प्रकाश खगोल विज्ञान में नये चमत्कार पैदा कर रही हैं, ठीक उसी तरह जैसे कि रेडियो तथा इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, रेडियो खगोल विज्ञान में नये युग का सूत्रपात कर रहे हैं।

पृथ्वी के चारों ओर घूमने वाले कृत्रिम उपग्रहों ने ब्रह्माण्ड, विशेषकर सूर्य का अध्ययन कुछ सरल बना दिया गया है। इनमें लगे यन्त्रों की सहायता से कई प्रकार की जानकारी मिल पाई है। पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचने वाले प्रकाश के अध्ययन से सूर्य से निकलने वाली प्रकाश की किरणों का पूर्ण ज्ञान नहीं हो सकता, क्योंकि उनका बहुत सा भाग वायु मण्डल ही शोषित कर लेता है। इसी प्रकार अंतरिक्ष से आने वाले विकिरणों के विषय में भी पूर्ण ज्ञान नहीं हो सकता। खगोल वेत्ताओं को आशा है कि कृत्रिम उपग्रहों में लगे यन्त्रों की सहायता से अन्तरिक्ष से आने वाले बहुत से विकिरणों का वे अध्ययन कर सकेंगे, विशेषकर अल्ट्रावायलेट वर्णक्रम के सम्बन्ध में जो कि इस समय वायु मण्डल शोषित कर लेता है।

इस शताब्दी म छोटे ग्रह प्लूटो की खोज के उपरान्त सौर परिवार पूण हो गया है, जोकि सूय से सबसे दूर का ग्रह है।

प्लूटो की खोज क सास के एक फाम पर काम करने वाले वालक क्लाइड टोमबा ने की थी। उसने अपने घर के बने दूरवीक्षण यन्त्र पर काय करने के बाद, लावेल आवजरवेटरी मे इस ग्रह की सम्पुष्टि की। दूसरे ग्रहो पर इस प्लूटो के प्रभाव ने परसीवल लावल को विश्वास दिला दिया था कि यह ग्रह अवश्य ही कोई नया ग्रह है। उसके इस विश्वास ने साथ मे काम करने वाले कायकर्त्ताओ को उसकी मृत्यु के बाद भी प्ररणा दी।

इस शताब्दी मे विश्व की उत्पत्ति व विकास म हुई प्रगति ने मानव के दाशनिक विचारो पर बहुत प्रभाव डाला है। जसाकि मालूम किया जा सका है कि विश्व मे मानव ही अकेला प्राणी है। नि सन्देह सौर परिवार मे किसी अन्य प्रकार के मानव के रहने की सम्भावना नही है। हमारे सब ग्रहो मे मगल ही ऐसा ग्रह है जिसमे जीवन की उपस्थिति की सम्भावना हो सकती है। परन्तु वह जीवन होगा बहुत नीची श्रेणी का, जसे लिचन, मासे—अथवा एल्गी (शैवाल)। अरबो के अरबो ग्रहो म से सम्भवत केवल बहुत थोडे मे ऐसे ग्रह होगे जिनकी अवस्थाए हमारी पृथ्वी जसी हो। परन्तु यह ठीक प्रकार से नही कहा जा सकता। ऐसी अवस्था मे इस महान ब्रह्माण्ड के अन्दर हम अपने को अकेला पाते हैं।

क्योकि हम इस रहस्य को नही सुलझा सकते इसलिए हमे विश्व के विषय म उस विस्तृत ज्ञान से सन्तुष्ट होना चाहिए जो इस शताब्दी म एकत्रित किया जा सका है। हम प्रसन्नता है कि खगोल वेत्ताओ और भूगभ विशेषज्ञो द्वारा मालूम की गई विश्व की आयु बराबर ही है। भूगभ विशेषज्ञो ने चट्टानो म उपस्थित रेडियो धर्मी तत्वो के विघटन से विश्व की आयु सात से तेरह अरब वष मालूम की है। लगभग ऐसा ही खगोल वैज्ञानिको का भी विचार है। हम सन्तोष कर सकते हैं कि यह विश्व ज्ञान सम्बन्धी जाँच और छानबीन आगामी वर्षों म तब तक जारी रहेगी जब तक कि मानव क अन्दर प्रगति की अभिलाषा बनी रहेगी।

पृथ्वी विज्ञान

मानव पृथ्वी के गोले के ऊपरी पृष्ठ पर निवास कर रहा है और इस पृष्ठ के अन्दर कुछ मीलों तक और वायुमण्डल में कुछ दूर तक जा सका है।

इस पृथ्वी के गोले के पृष्ठ को मनुष्य सतत प्रयत्नों से केवल खुरच ही सका है। तल की खोज में मनुष्य ने २५३४० फुट (लगभग ५ मील) तक ड्रिल करके कुएँ खोद कर तेल निकाला है। गहरी से गहरी खान भूमि-पृष्ठ से दो मील अन्दर तक बनाई गई है। वहाँ पर भी गर्मी इतनी अधिक होती है कि काम करना कठिन है।

समुद्र को लीजिए। समुद्र के तले में अमेरिकी नौ सेना के विशेष यन्त्र ट्राइएस्टे द्वारा ३५८०० फुट तक (जनवरी २३, १९६०) डुबकी लगाई गई है।

विश्व का सर्वोच्च पर्वत २९०२८ फुट है। लोग लगभग दो मील की ऊँचाई तक भली प्रकार निवास कर सकते हैं। विशेष प्रकार के कम दबाव में काम करने वाले जेट परिवहन वायुयानों द्वारा ३५००० फुट तक की उड़ान की जा सकती है। सैनिक वायुयान इस से भी ऊंचे उड़ सकते हैं। जेट वायुयान ११२४९ फुट तक, राकेट वायुयान १२६००० फुट तक की उड़ान ले सकते हैं। मनुष्य ऊँची से ऊँची सफल उड़ान करने के प्रयत्न में है। राकेट आदि की सहायता से वह चन्द्रमा, मंगल (मार्स) तथा शुक्र (वीनस) तक उड़ सकेगा।

हमारे पाँव के नीचे कई मील गहराई पर पृथ्वी की रचना क्या है, मानव नहीं जानता। भूकम्प से बनी तरंगों तथा भू भौतिक परीक्षणों द्वारा बहुत उपयोगी जानकारी प्राप्त हुई है और उनसे कई महत्वपूर्ण निष्कर्ष निकाले गये हैं। भूगर्भ वेत्ता निश्चित रूप से जानते हैं कि पृथ्वी के नीचे नरक की कल्पना ठीक नहीं है। ज्वालामुखी पहाड़ पृथ्वी पृष्ठ पर फफोला मात्र ही प्रतीत होता है।

भूमि का अभ्यन्तर स्वर्ण का हो सकता है। निश्चित रूप से पृथ्वी का हृदय ठोस भारी धात्विक गुणों वाला है। मानो इस केन्द्रीय स्थान में

भारी धातुएँ पृथ्वी मे से पृथक होकर घनीभूत हो गई हो।

पिछली शताब्दी के मध्य तक पृथ्वी का पुराना इतिहास अधकार मे था और विचारको मे इस विषय पर बहुत मतभेद था। उन्होंने चट्टानो के महत्वपूर्ण रिकार्ड भूमि की तहो तथा अरबो साल पुराने जीवो के अवशेषो द्वारा प्रदर्शित विकास के इतिहास को जानकारी नही थी।

जब से हमारी पृथ्वी की ऊपरी परत जमकर ठोस हुई है, उस समय से लेकर आज तक के भौगर्भिक इतिहास के विषय मे भूगर्भ वेत्ताओ और विलुप्तप्राणी वैज्ञानिको ने अद्भुत जानकारी दी है। इस पृथ्वी के आबादी वाले कई स्थानो पर पहाडो को तोडफोड कर भूमि समतल कर दी गई है। नहरें बनाई गई हैं और जलमार्गों को बदल दिया गया है। मानव ने भीमकाय मशीनो की सहायता से बडे बडे बांधो पुलो आदि का जो निर्माण किया है और परमाणविक विस्फोटो द्वारा पहाडो तथा चट्टानो आदि की जो तोड फोड की है वह भूगर्भ म धीरे धीरे स्वत होने वाले परिवर्तनो की तुलना मे तुच्छ है।

यह सत्य है कि मानव के कुछ कार्यो का बहुत जबदस्त प्रभाव पडा है तथा वे अतीत के परिवर्तनो की गति का लाँघ गये हैं। वायु मण्डल को जब रेडियो धर्मिता से दूषित कर दिया जाता है, जसे कि आजकल परमाणविक विस्फोटो ने करना आरम्भ कर दिया है तो ऐसी अवस्थाएं पदा हो सकती हैं कि जीवन ही नष्ट हो जाये। पृथ्वी सूय के चारो ओर घूमती रहेगी और दिन रात का क्रम जारी रहेगा। परन्तु यदि अपेक्षाकृत पतला क्षोभमण्डल (ट्रोपोस्फीयर) दूषित चीजो से भर जाये तो यह पृथ्वी मानव के निवास योग्य नही रहेगी। यहाँ तक कि रेडियो धर्मिता की जो बहुत थोडी मात्रा मनुष्य के परमाणविक विस्फोटो द्वारा उत्पन्न होकर कास्मिक किरणो द्वारा उत्पन्न रेडियो धर्मिता म मिल जाती है, उससे ही मानव के विकास पर बुरा प्रभाव पड सकता है। रेडियो धर्मिता का प्रभाव आनुवंशिकता पर जीन्स मे उत्परिवर्तन द्वारा इतना बुरा होता है कि आने वाली पीढियो का भविष्य न जाने क्या होगा।

पृथ्वी तथा इसके आसपास के वायुमण्डल पर मानव के कृत्यो का प्रभाव सन्देहास्पद है। इस बात का भय है कि कही वायुमण्डल मे कार्बन डाइआक्साइड की वृद्धि से ऋतुओ पर प्रभाव न पडे। पत्थर के कोयले, तल गस आदि के जलाने से प्राप्त कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा उस समय से कही कम है जब कि वनस्पतियो से कोयला बना था। जगलो के

घटने, नदियों और दूसरे जलाशयों के ग दे किए जाने एव मानव वनस्पतियों और जीवधारियों के अनुपात मे अन्तर आने के और अधिक दुष्परिणाम हो सकते हैं।

ठीक प्रकार से कहना अभी कुछ कठिन है कि इस शताब्दी मे क्या क्या घटनाए हुई हैं, परन्तु यह ठीक प्रतीत होता है कि इस शताब्दी म पहले की अपेक्षा पृथ्वी सबधी घटनाओ का क्रम अधिक तेज है। आकिन्तकार पृथ्वी बहुत पुरानी है। सभवत तीन अरब साल पूर्व इसकी ऊपरी परत ठण्डी हुई थी और इसने ग्रह कक्षा मे घूमना शुरु किया था। यह पृथ्वी सभवत इतनी पुरानी नही जितना कि विश्व। परन्तु यह शताब्दी तुलनात्मक दृष्टि से मानव जीवन मे एक सेकण्ड का भी अति सूक्ष्म हिस्सा है।

यह २०वी शताब्दी जब विकास के सिद्धान्त के लिये स्मरणीय रहेगी, जो कि १६वी शताब्दी का सब से बडा आविष्कार माना जाता है। चट्टानो का रिकार्ड अधिक अच्छी तरह से पढा गया है। यह प्राकृतिक भू दृश्य पटल पृथ्वी की परिवर्तनशीलता पर प्रकाश डालते हैं। इसमे धीरे धीरे होने वाले परिवर्तन मानव के विचारो और दर्शन पर प्रभाव डालते हैं। पृथ्वी की उत्पत्ति मे करामात का विचार विज्ञान तथा युक्ति के युग मे मानना असभव होता जा रहा है।

प्राकृतिक पदार्थों (जैसे पत्थर का कोयला तेल गैस, लोहा मगर्ई, ताबा तथा कम कम मिलने वाले तत्व), के अत्यधिक व्यय स मानव को उनके समाप्त हो जाने का भय होने लगता है। अत उसे उनके व्यय पर अकुश लगाना पडेगा। इतने अधिक मिलने वाले पैट्रोलियम का एक मानव जीवन मे ही समाप्त हो जाने का विचार ठीक नही प्रतीत हुआ क्योकि नित नय नये तेल क्षेत्रो की खोज हो रही है। अतएव मोटर गाडी और ट्रक, डीजल रेलगाडियो, जहाजो एव घरेलू तथा औद्योगिक ताप प्राप्ति एव विद्युत निर्माण के लिये इनका प्रयोग भली भाँति हो रहा है। प्राचीन युगो से एकत्रित सूर्य की शक्ति क्या न बरबाद की जाय जब कि परमाणविक खोजो ने द्रव्य से ऊर्जा बनाने की आशा दिलाई है। यूरेनियम, थोरियम और बहुत अधिक मिलने वाले ड्यूटिरियम (भारी हाइड्रोजन) से न्यूक्लियर शक्ति प्राप्त की जा सकती है। उद्योग मे लोहे और इस्पात के साथ साथ तेल से बने प्लास्टिक तथा एल्यूमीनियम का प्रयोग इसलिये नही कि लोहे की कमी है परन्तु इसलिये कि दोनो पदार्थ (एल्यूमिनियम और प्लास्टिक) लोहे और इस्पात से कहीं अधिक उपयोगी

हैं। लोहे पर आश्रित उद्योग की सहायता के लिए भूगभ म लोहे के और भण्डार ढूंढे गये हैं ताकि लोहा बनाने की धमन भट्टियों का (ब्लास्ट फरनेस) काय भली भांति चल सके।

कई बार इस बात का भय प्रतीत होता है कि भूमि के दीघकालीन विकास म बनी यह खनिज सम्पत्ति समाप्त न हो जाय। आजकल की ये वस्तुएँ मानव के लिय बहुत पुरानी नही हैं। तेल के आविष्कार को तो अभी एक शताब्दी ही हुई है। परन्तु मानव को भय है कि इनके बिना कसे निर्वाह होगा। जब कभी किसी देश मे इन आवश्यक वस्तुओं की कमी प्रतीत हुई है मानव ने इन वस्तुओं के और भण्डार ढूंढ निकाले हैं। यहाँ तक कि समुद्र के किनारे पर स्थित बडे बडे शहरो मे पीने तथा अन्य कार्यों मे लाये जाने वाले पानी की कमी को दूर करने के लिये अथाह समुद्र के पानी से नमक तथा दूसरी अशुद्धियां पृथक करके उपयोगी जल बनाया जा सका है।

अमेरिकी भूगभसर्वेक्षण द्वारा प्रयुक्त किये जाने वाले स्तरक्रम और काल के विभाग।

कल्प	प्रणाली अथवा अवधि	श्रेणी या काल	अनुमानित काल सीमायें १० लाख वर्षों मे होम्स १) कल्प २)
	क्वटनरी	अभिनव	
		प्लीस्टोसीन	१–१
नवजीव कल्प	तृतीय युग	अतिनूतन	११–१३
		अल्पनूतन	२५–२५
		अधिनूतन	४०–३६
		आदिनूतन	६०–५८
		पुरानूतन	७०–६३
	क्रिटेनस[3]	पर (अर्वाचीन)	
		अपर (प्राचीन)	१३५–१३५
	जूरासिक	पर (अवाचीन)	
मध्य जीव कल्प		मध्य (मध्य)	
		अपर (प्राचीन)	१८०–१८१
	टायसिक	पर (अवाचीन)	
		मध्य (मध्य)	
		अपर (प्राचीन)	२२५–२३०

कल्प	कल्प/युग		काल	आयु
पुराजीव कल्प[3]	पर्मियन[3]		पर (अर्वाचीन)	
			अपर (प्राचीन)	२७०–२८०
	कार्बोनी प्रणालियां	पर्सिलवेनियाई[3]	पर (अर्वाचीन)	
			मध्य (मध्य)	
			अपर (प्राचीन)	
		मिसिसिपियाई[3]	पर (अर्वाचीन)	
			अपर (प्राचीन)	
	डिवोनी		पर (अर्वाचीन)	
			मध्य (मध्य)	३५०–३४५
			अपर (प्राचीन)	
	सिलूरी[3]		पर (अर्वाचीन)	४००–४०५
			मध्य (मध्य)	
			अपर (प्राचीन)	
	ओर्डोविशी[3]		पर (अर्वाचीन)	४४०–४५५
			मध्य (मध्य)	
			अपर (प्राचीन)	
	कम्ब्रियन		पर (अर्वाचीन)	५००–५००
			मध्य (मध्य)	
			अपर (प्राचीन)	६००–६००
कम्ब्रियन पूर्व कल्प	अनौपचारिक उपविभाग जैसे पर, मध्य और अपर अथवा पर और अपर अथवा नव और प्राचीन का प्रयोग स्थानीय रूप से हो सकता है			३०००+

(१) आयु मूल्य होम्स वाले मान के हैं (होम्स ए १९६० संशोधित भौमिकी काल मान, एडिनबर्ग जिओलोजिकल सोसा अनु जिल्द १७ भाग ३, पृष्ठ २०४)

(२) आयु कुल्प वाले मान की है (कुल्प जे लारेन्स १९६१ भौमिकी काल मान विज्ञान जिल्द १३३ सं० ३४५९ पृष्ठ ११११)

(३) इसमें प्रान्तीय श्रेणियां सम्मिलित हैं जिन्हें प्रयोग के लिए अमरिका भूगर्भ सर्वेक्षण रिपोर्टों में स्वीकार किया गया है।

समय मापक शब्द लघु कोष्ठक में हैं। अनौपचारिक समय वाचक शब्द प्राचीन (अर्ली), मध्य (मिडल) और अर्वाचीन (लेट) युगों के लिए और जहां प्राचीन, मध्य और अर्वाचीन औपचारिक उपविभाग नहीं हैं वहां अवधियों के लिए तथा कालों के लिए प्रयुक्त हो सकते हैं। अनौपचा

रिक चट्टान वाचक श द अपर, मध्य पर वहा प्रयुक्त हो सकते हैं जहा प्रणाली या श्रणी का औपचारिक उपविभाग नही है।

भौगभिक नाम
समिति १९६२

अब पृथ्वी का कोई कोना खोज स बचा नही है। भूगोल की दृष्टि से भूमण्डल पर विजय पायी जा चुकी है। गहरे समुद्र के पेंदें तक पहुँच कर वहा की जानकारी मिल सकी है। ऊचे से ऊँचे पहाडा तक पहुँचा जा चुका है। पृथ्वी के दोनो सिरो पर एक बार नही कई बार यात्री पहुँच चुके हैं। घने जगलो, बियाबान रेगिस्ताना तथा दूर से दूर समुद्री क्षेत्रो के विषय मे जानकारी प्राप्त की जा सकी है—यदि जल और स्थल के कठिन मार्गों से नही तो वायुयाना की सहायता से।



एडमिरल राबर्ट पियरी जिन्होने ६ अप्रल १९०९ ई० को उत्तरीध्रुव की खोज की थी

६ अप्रल १९०९ को स्लेज द्वारा पियरी ने उत्तरीध्रुव पर विजय पाई। अब सभवत कोई ही एसा दिन हो जबकि उत्तरी ध्रुव पर से कोई न कोई ऋतु सम्बन्धी यन्त्र या हाइड्रोजन बम से युक्त वायुयान न गुजर रहे हो। परमाणविक पनडुब्बिया कई बार उत्तरीध्रुव महासागर म बफ के नीचे चलती हुई ध्रुव तक पहुँची है। दक्षिणी ध्रुव पर स्काट १८ जनवरी १९१२ को सबसे पहली बार स्थल माग से पहुचे थे। अब वहा पर आबादी है और नित्य ही वायुयान आते जाते हैं, जो कि अतर्राष्टीय भू भौतिकी वर्ष का परिणाम है।

पृथ्वी के पृष्ठ पर गर्म से गर्म तथा ठण्डे से ठण्डे तापक्रम वाले प्रदेश विद्यमान हैं। १३ सितम्बर १९२२ ई० को उत्तरी अफ्रीका में स्थित ट्रीपोलिटेनिया में अजीजिया नामक स्थान पर अधिकतम तापक्रम १३६ डिग्री फॉरेनहाइट मापा गया। यह सुनिश्चित परिस्थितियों में संसार भर में सबसे अधिकतम तापक्रम स्वीकार किया गया है। इससे ऊँचे तापक्रम भी मापे गये हैं परन्तु वे सुनिश्चित परिस्थितियों में न होने के कारण माननीय नहीं समझे गये। न्यूनतम तापक्रम जो कि इस पृथ्वी के पृष्ठ पर सुनिश्चित अवस्थाओं में पाया गया है, फारेनहाइट शून्य से १२६.९ डिग्री कम था। यह तापक्रम २४ अगस्त १९६० को दक्षिणी ध्रुव महासागर पर एक सोवियत दल द्वारा स्थाई यंत्र वास्तविक कम्प में मापा गया था। दक्षिण ध्रुव पर न्यूनतम तापक्रम जो कि १३ सितम्बर १९५९ को मापा गया था, फारेनहाइट शून्य से ११० डिग्री कम था। परन्तु दक्षिणी ध्रुव के १३ मील ऊपर अमेरिकी ऋतु ब्यूरो द्वारा १६ जुलाई १९५८ को वायुयान में रखे उपकरणों द्वारा मापा गया तापक्रम फारनहाइट शून्य से १३८.४ अंश कम था। यह संसार भर में किसी भी ऊँचाई पर लिये गये तापक्रमों में सबसे कम था।

यद्यपि पृथ्वी के पृष्ठ—इसके समुद्रों, इसकी घाटियों, इसके मैदानों, तथा पहाड़ों को छान मारा गया है, फिर भी इस भूमण्डल के कठोर केन्द्र (हृदय) तक अब भी नहीं पहुँचा जा सका है। प्रत्यक्ष खोजों द्वारा यह नहीं जाना जा सका कि जिस भूमि पर हम चलते फिरते हैं उसके छः मील नीचे क्या है?

भौगर्भिक खोज के हित में पृथ्वी के तल को पार करके अन्दर गवेषणा करना निःसन्देह हमारे लिए चुनौती है। वैज्ञानिकों की योजना है कि एक छः मील गहरा छिद्र पृथ्वी की इस पपड़ी में किया जाय, जो इसके अन्तस्तल तक पहुँचे।

पृथ्वी की पपड़ी एक पतली धातु मल का खोल है जिसमें कि तल की चट्टानें मिलती हैं। यह पपड़ी दस मील मोटी है और पृथ्वी के अर्धव्यास का ४०० वां हिस्सा है। इस पपड़ी के नीचे मेन्टल है और उसके अन्दर एक 'कोर' (क्रोड) है, इन दोनों तक मानव अभी तक नहीं पहुँचा है।

मेन्टल सारी पृथ्वी के आयतन का ८० प्रतिशत है और विश्वास किया जाता है कि वह पेरिडोटाइट के समकक्ष किसी पदार्थ का बना है।

क्रोड लोहे और निकिल के मिश्रण का बना हुआ होता है।

इस पपडी और मेण्टल के बीच मे एक तह और होती है जिसका साधारण नाम मोहो है, और वनानिक मोहो की उपस्थिति इस प्रकार जानते है कि जब भूकम्पीय तरग पपडी के अदर छोडी जाती हैं तो इस तह से टकराने से उनका वेग बढ जाता है। इस नीचे वाले मेण्टल की ठीक रचना भूभौतिकी विज्ञान की एक ऐसी समस्या है जिसका अब तक हल नही निकाला जा सका। उपयुक्त ६६ मील गहरा छिद्र भूमि स्थल पर नहीं किया जायगा क्योकि पृथ्वी की पपडी महाद्वीपो के नीचे २० मील की और समुद्रो के नीचे केवल ५ मील की बताई जाती है। इस प्रकार के मोहो और मेण्टल समुद्र के पृष्ठ अधिक पास हैं अपेक्षाकृत भूपृष्ठ के। इस गणना म समुद्र की गहराई जो कि २ से २॥ मील तक होती है, का भी ध्यान कर लिया गया है।

समुद्र तल, पृथ्वी के क्रोड (कोर) मोहो तथा मेण्टल मे उपस्थित निक्षेपो के नमूने लेकर परीक्षा करने से समुद्र म उपस्थित जीवो की प्रकृति तथा सम्भवत जीवन के उदभव का इतिहास भी सामने आ जाता है। इससे पृथ्वी की उत्पत्ति तथा बनावट के विषय म भी कुछ जानकारी मिलती है। निक्षेपो म पृथ्वी के दो अरब वष के एतिहासिक विकास का पूरा रिकाड भी हो सकता है।

मोहो की खोज सम्भवतया यह प्रदर्शित करेगी कि पृथ्वी का पृष्ठ जहाँ पर कि हम रहते हैं उन्ही पदार्थों का बना है जिसका कि चन्द्रमा है। एक सिद्धान्त यह भी है कि तीन से चार अरब वष पूव पृथ्वीतल की पपडी की तह चिपककर उन स्थानो की जहाँ पर महाद्वीप स्थित है, चन्द्रमा के टुकडो के चिपक जाने से बनी है। चन्द्रमा उस समय एक सौर ग्रह हो था और उसके टूटने स उसके कुछ भाग पृथ्वी म आकर मिल गये।

पृथ्वी के अन्तरिक भाग की रचना के विषय म जानकारी प्राप्त करना उतना ही महत्वपूण है जितनी कि अन्तरिक्ष की खोज। ये दोनो काय इस शताब्दी का विशेष योजनाएँ हैं।

वायु का समुद्र जिसम कि हम रहत हैं और जिसे वायुमडल कहते हैं बहुत महत्वपूण है। क्योकि हम इसम श्वास लेकर जीवित रह सकते हैं और यह वायुमडल हम अन्तरिक्ष स आने वाले विकिरणो से बचाता है। इसी वायुमडल म हमारी ऋतुएँ बनी हैं और ऋतु चक्र भी इसी की कृपा से चलता है। मौसम या ऋतु प्रत्येक के लिए महत्वपूण है। वमानिक याता

यात, कृषि, जहाजरानी तथा अ य कई उद्योगो मे अग्रिम मौसम का हाल जानना बहुत आवश्यक है।

मौसम का पूर्वानुमान तथा अभिलेखन विज्ञान के रूप म केवल एक शताब्दी ही पुराना है और इसका आरम्भ श्री जोजफ हेनरी और स्मिथ-सोनियन सस्थान के प्रारम्भिक दिना मे हुआ। इस शताब्दी के पहले ३० वर्षों तक मौसम अधिकतर स्थानीय और भूमि पृष्ठ पर घटने वाली घटना समझी जाती थी। विश्वस्त पूर्वानुमान केवल आगे आने वाले कुछ घटो तक ही सीमित थे। इसमे आश्चर्य न होगा यदि यह कहा जाय कि उस काल मे मौसम सम्बन्धी लोकोक्तियो का अधिक महत्व दिया जाता था। बादला मे विभिन्न प्रकार की आकृतियो को देखकर कहावतो के आधार पर से किये गए लघुकालीन पूर्वानुमाना पर विश्वास किया जाता था। दीर्घकालीन पूर्वानुमान के लिए वृक्षो की छाल, पक्षियो का स्थानान्तरण तथा बालो वाले लावा कीड इत्यादि भविष्यवक्ता समझे जाते थे।

मौसम विज्ञान मे दो मुख्य बातो ने मौसम के पूर्वानुमान के समय वृद्धि की है और मौसम सम्बन्धी भविष्यवाणी की सत्यता को बढाया है।

पहली बात इस विचार का प्रतिपादन था कि भूमिपृष्ठ पर मौसम बहुत ऊँचाई पर चलने वाली हवाओ पर निभर है जो भूमण्डल के चारो ओर लगातार चलती हैं। दूसरी बात यह थी कि उच्च गति से चलने वाले गणक यन्त्र द्वारा मौसम का आंकिक विश्लेषण किया जा सकता था।

स्वीडन के प्रसिद्ध मौसम विज्ञान वेत्ता स्वर्गीय डाक्टर कार्ल गुस्टफ रौसबी ने प्रतिपादित किया कि मौसम का पूर्वानुमान सम्पूर्ण उत्तरीय गोलार्ध पर वायुमण्डल की वतमान स्थिति तथा गत कुछ महीना म वायु की गति के इतिहास पर निभर होना चाहिए।

यदि बीस हजार फुट की ऊँचाई पर वायुमण्डल म कुछ स्वतन्त्रता से उडने वाले गुब्बारो को छोड दिया जाय और उनकी गति को भूमि के चारो ओर घूमने वाले उप ग्रह मे बठा निरीक्षक देखे तो वे गुब्बारे भूमि के पूर्व की ओर जाते हुए दृष्टिगोचर होगे।

अधिक सूक्ष्मता से देखने पर वही निरीक्षक यह भी पायेगा कि इस पश्चिम की ओर बहने वाली धारा की गति एक ध्रुव से दूसरे ध्रुव तक सामान्य नही होती परन्तु ऊँचाई के साथ साथ परिवर्तित होती जाती है। शीतोष्ण कटिबन्ध के ऊपर के दो हजार मील पर वह सबसे अधिक गति से चलती है। ध्रुवो तथा भूमध्य रेखा पर वह बहुत कमजोर हो जाती है

और अपनी दिशा तक बदल लेती है। इस प्रकार मध्य अक्षांशो पर वायु की ऊँची नदियाँ एक सीधे रास्ते पर नही चलती, परंतु चलते समय धाराएँ साधारण नदियो की भाँति उत्तर तथा दक्षिण म कभी डूबती हैं और कभी ऊपर हो जाती हैं, और कभी घुमावदार मोड बनाती हैं। मौसम विज्ञान वत्ताओ के अनुसार पथ्वी के चारो ओर चक्कर काटती हुई ये विसर्पी धाराएँ भूमण्डलीय तरगे (प्लेनेटरी वेव) कहलाती हैं।

उपग्रह निरीक्षक यदि पृथ्वी के वायुमण्डल मे उडते हुए उन हजारो गुब्बारो को अधिक ध्यान पूवक देखे तो उसे हवा की बहुत बडी नदी म, लगातार परिवतनशील चक्रवात तथा भवरे दृष्टिगोचर होगीं।

वायु की ये भवरें जोकि लगातार बनती और टूटती भी रहती हैं मौसम के नक्शो पर ऊचे और कम दबाव के क्षेत्र के रूप मे दर्शायी जाती हैं। ऐसे नक्शे सयुक्त राज्य अमेरिका के मौसम विभाग द्वारा प्रकाशित होते रहते हैं। ये क्षेत्र भी पश्चिम से उत्तर की तरफ भूमण्डलीय तरग से कुछ ही कम गति से गतिमान रहते हैं।

वायु मण्डल म होने वाली इस नियमितता से ही पहले पहल मौसम सम्बन्धी पूर्वानुमान की कला का आरम्भ हुआ। इससे ही अब मौसम विज्ञान की प्रगति हो रही है। इन वायु धाराओ की गतियो को चित्रित करके तथा उन चित्रो के इतिहास से ही मौसम विज्ञानवेत्ता ऊँचे और कम दबाव वाले क्षत्र भविष्य म किस तरफ मुडेंगे इसका पूर्वानुमान लगा सकते हैं।

एक महत्वपूर्ण बात यह है कि मौसम विज्ञान वेत्ताओ ने यह भी ज्ञात किया है कि वायु की नियमित धाराएँ यह दर्शाती हैं कि वायु उन्ही नियमो का पालन कर रही है जिनका कि अन्य द्रव। अब ये वैज्ञानिक द्रवो के नियमो को वायुमण्डल पर घटित कर रहे हैं।

वायुमण्डल की भौतिकी का नवीन ज्ञान नये उपयोगी गणकयन्त्रो की सहायता से आने वाले पाच दिनो तक के मौसम का यथार्थ वृत्तान्त बता सकता है।

महीने मे दो बार अर्थात भावी तीस दिना के लिए मौसम का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है जो कि अक्सर ठीक ही होता है। जैसे जैसे वैज्ञानिको को ससार भर क वायुमण्डल म चलने वाली हवाओ का ठीक ठीक ज्ञान होता जायगा वैसे-वैसे अनुमानो की यथार्थता बढती जायगी। मौसम विज्ञानवत्ताओ का ध्येय फिलहाल ६० दिन के मौसम का पूर्वानुमान करने

का है। वसे उनकी इच्छा इससे भी आगे के मौसम का हाल जानने की है, जब वह छ महीने अथवा एक वर्ष पहले ही मौसम का अनुमान लगा सकेंगे।

मानव ने सदा मौसम पर नियंत्रण पाने के स्वप्न देखे हैं। वर्षा लाने वाले जादूगरो ने मूक जनता के सामने अपने "जादू" के कमाल प्रस्तुत करने के सफल प्रदर्शन किये हैं। यह तो रही प्राचीन काल की बात। आजकल भी जब वर्षा का अभाव होता है और अकाल पड़ जाता है, ऐसे मनुष्य हैं, जो यह दावा करते हैं कि वे कुछ अपने विशेष कार्यों (जैसे कि तोप का चलाना इत्यादि) से वर्षा ला सकते हैं।

मौसम के नियंत्रण तथा परिवर्तन के लिये वैज्ञानिकों ने भी कुछ परीक्षण किये हैं। वर्षा लाने के परीक्षणो मे बादलो मे "बीज" डालकर संतृप्त बादलो से पानी बरसाने का यत्न किया गया है। ठीक उसी तरह जैसे कि प्रकृति मे वर्षा होती है। शुष्क बरफ, सिल्वर आयोडाइड तथा पानी की छोटी छोटी बूंदें हवाई जहाज द्वारा बादलो पर बौछार के रूप मे छिड़की गयी। इन परीक्षणो मे वैज्ञानिकों को पर्याप्त सफलता भी मिली। परन्तु बहुत से विशेषज्ञो ने यह परिणाम निकाला कि इन तरीकों से किसी भी देश के बड़े भाग पर वर्षा करना तथा मौसम परिवर्तन करना इतना सहज नहीं हैं।

यह अनुभव किया गया कि तूफान तथा वायुमण्डल मे हवाओं के संचार मे इतनी अधिक शक्ति होती है कि किसी भी मानवीय शक्ति से उस प्राकृतिक शक्ति को बदलना संभव नही। यहाँ तक कि यदि हाइड्रोजन बम के विस्फोट की सम्पूर्ण शक्ति को भी काम मे लाया जाय तो वह भी मौसम को पूर्णतया नही बदल सकेगी। इसमे कोई संदेह नहीं कि एटम बम के विस्फोट से थोड़ी देर के लिये अवश्य ही मौसम पर प्रभाव पड़ेगा।

पृथ्वी का एक ग्रह के रूप मे अच्छी तरह से अध्ययन अन्तर्राष्ट्रीय भू भौतिकी वर्ष मे हुआ है। यह वर्ष १८ महीने का था और १९५८ में आरम्भ हुआ। अनुसंधान के इस प्रयास मे रूस को सम्मिलित करके ६६ देशों ने भाग लिया। यह वर्ष अन्तर्राष्ट्रीय ध्रुवीय (पोलर) वर्ष के समान ही था, जिसका प्रथम प्रयास १८८२ मे तथा द्वितीय प्रयास ५० वर्ष उपरान्त किया गया।

अन्तर्राष्ट्रीय भू भौतिकी वर्ष ने दक्षिण ध्रुव प्रदेश पर 'वैज्ञानिक आक्रमण" किया। इस महाद्वीप की भली प्रकार गवेषणा की गयी तथा दक्षिण ध्रुव के आस-पास पहली बार आबादी हुई।

पथ्वी से कृत्रिम उपग्रह छोडे गये, जा कि अन्तरिक्ष वक्षा मे घूमने लगे, और इस प्रकार बाह्य अन्तरिक्ष के सम्बन्ध म जानकारी प्रारम्भ हुई। अज्ञात स्रोत से आने वाली तेज विकिरणा की पट्टिया (विकिरण समूह) अन्तरिक्ष मे २५० मील से प्रारम्भ होती हुई अनुभव की गइ। वहाँ से अज्ञात दिशा की तरफ उनकी तेजी बढती जातीहै। ये विकिरण हानिकारक होने के कारण अन्तरिक्ष यात्रा म रुकावट डालेंगे। गुरुत्वाकषण का सही परिमाप पनडुब्बी मे किया गया। इससे पथ्वी के आकार और बनावट के सम्बन्ध मे कुछ प्रकाश पडा है। उपग्रहो द्वारा किये गए परीक्षणो से २०० से २००० मील ऊपर के वायुमण्डल मे अधिक घनत्व का होने का पता चला है। सूय के विषय मे यह ज्ञात हो चुका है कि वह एक्स विकिरण छोडता है, जो कि रेडियो सवाद-वहन म विघ्न उत्पन्न करते हैं क्योंकि ये ऊपर के वायुमण्डल मे अतिरिक्त विद्युत-आयनीकृत पष्ठ बना देती हैं। यह भी विदित हुआ है कि पथ्वी पर जसाकि पहले समझा जाता था उसकी अपेक्षा ४० प्रतिशत अधिक बरफ उपस्थित है।

अन्तराष्ट्रीय भू भौतिकी वष मे हुए अनुसधान के अनुसार बहुत सी बाता का पता चला है और भूमण्डल के सम्बन्ध मे जिस पर मनुष्य को रहना है बहुत उपयोगी जानकारी मिली है। इस पथ्वी का तीन चौथाई भाग पानी स ढका हुआ है। इसके नीचे वाले भाग के विषय मे बहुत अनुसधान किये जा रहे हैं कि खाद्य पदाथ के उगाने मे य अथाह समुद्र किस प्रकार प्रयुक्त किये जा सकते हैं। मौसम को समझने के विषय मे भी पर्याप्त काय किया गया है।

मानव के पास केवल पृथ्वी है, जिस पर वह रह सकता है। अन्य ग्रहो की यात्रा तथा वहाँ पर आबादी दूर की बात है। यह पृथ्वी हमारा एक मात्र घर है। केवल इसीलिये ही इस शताब्दी म पथ्वी के विषय म अधिक जानकारी प्राप्त करने की इच्छा भविष्य के लिए अच्छी योजना है।

संवादवहन

१६ वीं शताब्दी से पूर्व लिखे तथा छपे संदेश दूर समुद्र पार के स्थानों तथा पहाड़ों, मैदानों आदि के पार भेजने के लिये घुड़सवार, घोड़ा गाड़ी पानी के जहाज या हरकारे ही संचार व्यवस्था के तीव्रगामी साधन थे। इस संचार में बहुत समय लगता था और कष्ट भी बहुत था।

श्री मोर्स का तार और उसके "डाट-डैश" के संकेत पहली बार समाचार के तात्कालिक ट्रांसमीशन के लिये प्रयुक्त हुए। इसके पश्चात विशाल महासागरों में केबुल (समुद्री तार) डालकर समाचार भेजने की व्यवस्था हुई। तार तथा रेलवे लाइन की एक साथ ही उन्नति हुई। इन दोनों ने ही परस्पर दूरी को कम किया और जन समुदाय एक दूसरे के अधिक समीप आया।

कितने आश्चर्य की बात है कि जब अमेरिका अपनी स्वतंत्रता की प्रथम शताब्दी मना रहा था, उसी समय मानव की आवाज अधिमिश्रित (मोडुलेटेड) विद्युत् तरंगों में परिवर्तित करके दूर के स्थानों पर भेजी जा सकी। श्री बेल के टेलीफोन के द्वारा दूर से दूर के स्थान पड़ोस में आ गये और सब प्रकार की महत्वपूर्ण तथा मनोरंजन पूर्ण बातचीत टेलीफोन पर होने लगी।

श्री मार्कोनी के बेतार के तार से (वायर लस) जिसमें ह्रस्व तरंगों को प्रयुक्त किया गया, समाचारों को दूर स्थानों पर पहुँचाने में सहायता मिली। ये तरंगें ईथर द्वारा संवाहित होती थी और इन्होंने तार की केबुल और टेलीफोन आदि का स्थान ले लिया। रेडियो और टेलीविजन (इसका तब तक आविष्कार नहीं हुआ था) के पूर्वज वायरलैस द्वारा समुद्र यात्रा भी कुछ सुरक्षित हो गयी। आपत्ति के समय दिये जाने वाले सी० क्यू० डी० और एस० ओ० एस० के सन्देश वायर लस द्वारा भेज कर डूबते जहाज के लोगों को बचाने का महत्वपूर्ण कार्य इसकी सहायता से संभव हो सका है।

प्राचीन काल के गजट के स्थान पर दैनिक समाचार पत्रों का प्रकाशन शुरू हुआ जिनके द्वारा राजनैतिक विचारधाराओं पर असर

डाला जा सकता था। इसके बाद रेडियो आया, जिसकी सहायता बुलिटिन दुघटना के तुरत बाद जन साधारण तक पहुँचाय जा सकते हैं। समाचार पत्रो के प्रकाशन मे लाइनोटाइप मशीन के प्रवेश से बहुत उन्नति हुई। इसी प्रकार मोनोटाइप ने हाथ से काय करने वाले कम्पोजीटर का स्थान लेकर मशीन को कई गुना अधिक काय करने की क्षमता दी। और इस प्रकार पुस्तका तथा अय मुद्रित सामग्री के सपादन म क्रान्ति हो गई। रोटरी मुद्रण मशीनो की सहायता से हजारा समाचार पत्र प्रति घण्टे छापे जा सकते हैं। समाचारो को विश्व भर म तार की सहायता से तुरन्त पहुँचाया जा सकता है।

बीसवी शताब्दी म देश तथा आबादी के बढने के साथ साथ दनिक समाचार पत्रो की भी वृद्धि हुई है। इनकी परस्पर प्रतियोगिता के फल स्वरूप और इनमे छपने वाले विज्ञापना के कारण पत्र अधिक सस्ते और उपयोगी हो गए हैं। धीरे धीरे यह अवस्था पहुँच गई है कि एक बडे उनत समाचार पत्र की प्रतियोगिता केवल रेडियो तथा टेलीविजन के साथ ही सभव है।

पत्रिकाए भी बहुत अधिक सख्या म छपने लगी हैं और उनम रगीन छपाई व लियोग्राफी क प्रयोग से बडी उन्नति हुई है।

समाचार-पत्रो व पत्रिकाओ, रेडियो तथा टलीविजन सट पर प्रसारित विज्ञापना की सहायता से यापार म उन्नति हुई है और विज्ञापन का विषय स्वय में एक कला एव विज्ञान बन गया है। मनोविज्ञान को विश्वविद्यालयो से छीनकर मडिसन एवेन्यू (Madison Avenue) म उपयोग में लाया गया है। *इसे विभिन्न प्रकार के व्यवसायो को उन्नत करने में* प्रयुक्त किया गया है। तरह तरह की वस्तुओ जसे साबुन शृगार साधन सिगरेट और उपयोगी औषधिया का मानव के लिय प्रचार हो रहा है। मडिसन एवन्यू ने राजनीतिक अभियान में भी सहायता दी है। टलीविजन से राष्ट्रपति पद क लिए उम्मीदवार व्यक्ति के पक्ष में प्रचार करने का उसी प्रकार से काम लिया गया है जस कि पव काल में बडबाजे या अय विधियो द्वारा किया जाता था।

फोटोग्राफी द्वारा प्राप्त चलचित्र इस शताब्दी के आरम्भ में प्रचलित हुए और ध्वनि लान स पूव ही व पर्याप्त प्रसिद्ध हो गये थ। ध्वनि और इलेक्ट्रानिक्स की सहायता स उनमें चार चाद लग गए। पुराने मूक काले तथा सफेद रग में बन चलचित्र, जिनमें ध्वनि की कमी थी, ससार भर म

जन साधारण का मनोरंजन करते रहे। अभिनेता तथा अभिनेत्रियां हमारे राजदूत बन गए। इनके द्वारा हमारी संस्कृति और सभ्यता अपने गुण दोषों सहित दूर तक फैली।

एडिसन के मस्तिष्क की उपज फोनोग्राफ (ग्रामोफोन बाजा) रेडियो के आविष्कार से पूर्व ही बहुत प्रचलित हो चुका था। इसकी सहायता से एक मिनट मे ७८ चक्कर वाला (आर पी एम) संगीत पहले पहल प्रचलित हुआ। तत्पश्चात रेडियो और इलक्ट्रानिक्स द्वारा इस साधारण ग्रामोफोन के रिकार्ड के स्थान पर ४५ अथवा ३३⅓ आर पी एम वाले रिकार्ड लोकप्रिय हो गये।

चल चित्र उद्योग मे ध्वनि के समावेश से क्रांति आ गई। सर्वप्रथम मूक चल चित्र और फोटोग्राफी का सम्मिश्रण ही किया गया। तत्पश्चात ध्वनि को घनत्व के श्रेणीकरण द्वारा फिल्म पर अंकित कर दिया गया जिसे बाद में प्रकाश विद्युत् सेल (फोटो इलक्ट्रिक सेल) की सहायता से संगीत और वार्ता मे बदल लिया गया। फोटोग्राफी की प्रगति के द्वारा ही चल चित्रों को रंगीन बनाया गया, जिस प्रकार कि साधारण रंगीन चित्र बनाये जाते हैं। गुणक मल्टीपल कमरा, प्रोजेक्टरों तथा कम से कम दो माइक्रोफोनों और स्पीकरों को मिलाकर आकर्षक रंग और ध्वनि वाली फिल्में बनाई गईं। इस प्रकार घटित घटनाओं के ठीक चित्र लेकर चल चित्रों द्वारा सफलता के साथ मनोरंजन तथा शिक्षा के लिए जन समुदाय को उन्हें दिखाया गया। इस प्रकार विज्ञान और तकनीक द्वारा नाट्य कला की प्रगति हुई।

गत दो महायुद्धों के मध्य वर्षों मे रेडियो और टेलीविजन का संसार मे एक जाल सा बिछ गया। इन इलक्ट्रानिक युगल रेडियो और टेलीविजन की सहायता से संगीत, मनोरंजन तथा ज्ञान विज्ञान की बातें और सूचनायें जनसाधारण तक पहुँचने लगी।

वायुमण्डल शून्य (शून्य नलिका) द्वारा सम्भव रेडियो प्रसार ने नाना घरों, मोटर कारों और विद्यालयों मे मनोरंजन एवं शिक्षा का प्रसार किया है। ये घटनाएं १९२१ के बाद मे घटी हैं। इस समय हम सारे संसार मे होने वाली घटनाओं के विषय मे तत्काल जान सकते हैं परन्तु यह बात ध्यान देने योग्य है कि हम केवल प्रसार करने वाले के सन्देश को ही सुन सकते हैं न कि वास्तविकता को जान सकते हैं।

टेलीविजन का आविष्कार रेडियो से २० वर्ष बाद हुआ। यह मौलिक

विज्ञान मे प्रयुक्त आसीलोस्कोप यन्त्र का ही एक रूप है, जिसम विद्युतीय तरग प्रकाश की किरणा म वदली जा सकती हैं जिससे कि ट्यूब क मुख पर चित्र अकित किय जा सकें। तक्नीकी रूप मे यह रेडियो से अधिक जटिल यन्त्र है। इलक्टोमेगनेटिक वण पट्ट (स्पक्ट्रम) म इसे अधिक 'स्थान" चाहिये। यह एक महगा यन्त्र है। इससे चित्र लेना तथा प्रदर्शित करना भी महगा पडता है। यह सुनने वालो की आँख तथा कान दोनो की अपेक्षा रखता है। बहुमूल्य कमरा तथा ग्राहको (रिसीवरो) की सहायता से *टेलीविजन को रगीन भी बनाया जा सका है।* इस प्रकार आधुनिक टेलीविजन चल चित्रो के साथ साथ चल रहा है।

चित्रो तथा प्रतिश्रुति को तारो तथा रेडियो यन्त्रो द्वारा दूर भजा जा सकता है। सिद्धान्त लगभग वही हैं जो कि टेलीविजन के हैं। प्रकाश और अधकार को विद्युतीय आवेग मे परिणत करके दूर भेज कर पुनगठित किया जाता है। टलीफोटो द्वारा फोटोग्राफ एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजे जा सकते हैं, और दनिक समाचारपत्रो और टेलीविजन स्टेशनो द्वारा उन्हे जन साधारण तक पहुँचाया जा सकता है।

विद्युतीय सवाद वहन के भीमकाय साधन—टेलीफोन रेडियो तार टेलीफोन टेलीविजन फ्रीक्व सी स्पक्टम (ईथर) तथा विशेष प्रकार के तार और रेडियो के बीम प्रयुक्त करते हैं। एक स्थान से दूसरे स्थान तक सवाद वहन के लिए साधारणतया धात्विक सर्किट प्रयुक्त होते हैं, यद्यपि दजनो टेलीफोन और तार के चनल चतुयु गल केबुल पर सचारित किये जाते हैं। टेलीविजन मे यन्त्र रेडियो बीम अथवा (कोएक्सियल) केबुल को प्रयुक्त करते हैं, क्योकि 'अकेले एक टलीविजन प्रोग्राम म टेलीफोन टेलीग्राफ और रेडियो की इलक्ट्रो मगेनेटिक तरग स्पेस काम आती है। रेडियो स्पेक्ट्रम के विशेष भाग एफ० एम० (फ्रीक्वन्सी माडुलेशन) रेडियो के लिए सुरक्षित रहते हैं जिसम पुलिस टक्सी वमानिक यातायात तथा भूमि और समुद्र के चल टलीफोन के विशेष काय शामिल हैं।

रेडार रडियो सकेत भेजता है जो लक्ष्य स टकराकर वापिस आ जाते हैं और जिन्द रेडार की महायता स पुन ग्रहण किया जाता है। द्वितीय महायुद्ध म इस यन्त्र की सहायता स आक्रमणकारी विमानो की सूचना मिलती रहती थी। रेडार यन्त्रो का जाल सारे ससार म फलाया गया है। जो कि अनिस्वन (सुपर-सोनिक) वम वपक जहाजो और द्रुतगामी प्र॰ (मिसाइल्स) के आन की सूचना दते हैं। रेडार यन्त्र का आविष्कार

तो युद्ध के लिये हुआ था, परन्तु सुरक्षा के लिए भी यह बहुत आवश्यक उपकरण है। साधारण अवस्थाओं में भी इसका बड़ा उपयोग है। उदाहरणार्थ इसकी सहायता से वायु और समुद्र में बड़े बड़े तूफान आदि की सूचना पहले ही मिल जाती है। इसकी सहायता से किसी दूर स्थान का चित्र तक खींचा जा सकता है।

मानव द्वारा निर्मित यन्त्रों को अन्तरिक्ष में कृत्रिम उपग्रहों और राकेटों द्वारा ले जाने से वहाँ की सब प्रकार की जानकारी रेडियो टेलिविजन के संकेतों से मिलती रहती है अन्यथा इसके ऐसे स्थानों की ठीक जानकारी सम्भव भी नहीं। अन्तरिक्ष में द्रव्य की मात्रा, हानिकारक विकिरणों की उपस्थिति, तापक्रम, इलेक्ट्रोमैगनेटिक विकिरण (जो बाह्य अन्तरिक्ष से पृथ्वी की ओर आ रहे हैं और जो वायु में से नहीं गुजर सकते), इन सब चीजों की जानकारी हमें प्राप्त हो सकती है। ऐसे यन्त्रों को जब चन्द्रमा या अन्य उपग्रहों तक भेजा जाता है तो ये वहाँ का सम्पूर्ण ब्योरा भी रेडियो तथा टेलिविजन द्वारा हमें भेज देते हैं।

अभिलेख जानकारी अथवा सूचनाओं के हस्तान्तरण में सब से स्थायी साधन है। केवल वर्तमान समय में जातियों और राष्ट्रों के बीच ही नहीं, अपितु दूर-दूर के लोगों और पीढ़ियों तक भी पुस्तकालय व संग्रहालय तथा अन्य ऐसी विधियाँ जिनसे किसी ज्ञान विज्ञान को अन्य लोगों के लिए सुरक्षित रखा जा सकता है, हमारी सभ्यता की स्मृति या याददाश्त है। कुछ समय पहले पुस्तकें तथा पत्रिकाएँ ही ज्ञान विज्ञान को सुरक्षित रखने के साधन थे। आजकल ज्ञान विज्ञान को सुरक्षित रखना तथा इसके विस्तार के लिए तरह तरह के नवीन साधन जुटाए गये हैं। माइक्रोफिल्म,



बाटमन डेविड

जिसका आविष्कार १९३० के दशक म हुआ था, बडी-बडी पुस्तका को किसी भी विद्वान तथा वज्ञानिक के समीप लाने म सहायक होती हैं। इसका प्रयोग बक के लेखो को और कच्चे कागजा पर छपे लेखो को सुरक्षित करने के लिये भी किया जा सकता है। बहुत छोटी आकृति वाले ये फोटोग्राफ गुरुकारी काँच की सहायता से और आवश्यकता पडने पर फोटोग्राफी से बढा कर पढ जाते हैं। पुराने रिकाड अथवा दस्तावेज भी माइक्रोफिल्म की सहायता से सुरक्षित रखे जा सकते हैं।

इतिहास मे प्रथम बार इस बात की आशा की जा सकती है कि ज्ञान विज्ञान को सुरक्षित रखा जा सकता है। प्राचीन दिना म अमेरिका मे प्राकृतिक दशन के उपाध्याय अपने आप को सारे विज्ञान का विशेषज्ञ मानते थे। आजकल के युग मे विज्ञान की इतनी उन्नति हुई है कि किसी शाखा मे भी विशेषज्ञ बनना बहुत कठिन हो गया है। नये अनुसधान का प्रकाशन तथा नये का पुराने के साथ सयोजन पुस्तकालयीय वर्गीकरण की पुरानी विधियो म प्राय असम्भव बन गया है।

विभिन्न प्रकार की गणनाएँ करने वाली इलक्टानिक मशीनें यान्त्रिकी मस्तिष्क कहलाती हैं। इन्ही की सहायता से ससार भर का एकत्रित ज्ञान सुरक्षित रखा जा सकता है। डिजिटल, कमप्यूटर (अको की गणना करने वाल यन्त्र) का आविष्कार प्रक्षेपास्त्रा के भागो से सम्बन्धित समस्याआ के हल के लिए एवम अन्य सनिक समस्याआ के हल के लिये किया गया था। यदि यह जानना हो कि किसी प्रक्षपास्त्र रोधक (एन्टी मिसाइल्स) प्रक्षपास्त्र को किस दिशा मे छोडा जाय कि वह राकेट चालित थर्मान्यूक्लियर बम को फटने से पहले ही नष्ट कर दे तो इस काय के लिए कुछ भी व्यय करना पडे थोडा होगा। इसी कारण से यान्त्रिक कमप्यूटरो को बनान म बहुत व्यय हुआ। इन प्रतिक्रियाओ के उपफल के रूप म ऐसे यन्त्रा का आविष्कार हुआ है जोकि बकिंग तथा अन्य हिसाब किताब रखन म काम आ सकत ह। सब प्रकार के लेख इन्ही यन्त्रा द्वारा किये जा सकते हैं। कार्यालया म सब तरह की जानकारी को सुरक्षित रखने के लिये भी कई प्रकार के कमप्यूटर यन्त्र बनाए गये हैं। फिर भी यह सरल समस्या नही है क्योकि इनमे कई प्रकार की भाषाआ विभिन्न विचारो और ज्ञान विज्ञान का भी ध्यान रखना आवश्यक होगा।

ससार म ज्ञान विज्ञान का श्रृखलाबद्ध करने के लिय तरह तरह की भाषाएँ प्रयुक्त की जाती हैं। यह विभिन्नता भी एक रुकावट है। यान्त्रिक

अनुवाद का भी स्वप्न देखा जा रहा है। परन्तु यह बहुत जटिल कार्य है। शुद्ध अनुवादक तो अभी तक प्रशिक्षित मानव मस्तिष्क ही है।

एक सर्वव्यापी भाषा का विचार संभवतः 'बेबल के टावर' की समस्या का हल है। यह विचार पिछली शताब्दी में आरम्भ हुआ और अब तक लगभग ३०० बार एक विश्वव्यापी भाषा का आविष्कार करने का यत्न किया गया है। लैटिन भाषा (जोकि विज्ञान के लिये अब प्रयुक्त नहीं होती है) मध्य युग में अन्तर्राष्ट्रीय भाषा थी।

सबसे बढ़िया सहायक अन्तर्राष्ट्रीय भाषा एक ऐसी 'प्रामाणिक औसत यूरोपियन भाषा होगी, जो कि एक प्रकार की आधुनिक युग की लैटिन हो, जिसका नियमित किया गया व्याकरण हो और शब्दावली संसार भर में प्रयुक्त होती हो। इसी प्रकार की एक भाषा तयार की गई है, जिसका नाम "इन्टर लिंग्वा" रखा गया है। कुछ ही वर्षों में इसकी उपयोगिता सिद्ध हो गयी है। विशेषकर वैज्ञानिक अनुसंधान पत्रों तथा पत्रिकाओं में तथा वैज्ञानिक गोष्ठियों में यह बहुत उपयोगी सिद्ध हो रही है। इन्टरलिंग्वा भाषा में लिखे हुए किसी पत्र को सारे संसार भर में आसानी से समझा जा सकता है। पश्चिमी भाषाएं जानने वाले इन्टर लिंग्वा को पढ़ सकते हैं। और आखिरकार यह भाषा बोली भी जा सकेगी। जसे जसे अधिक वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाएँ इस भाषा को अपनाएँगी, वैसे वैसे ही वैज्ञानिक विचारों का आदान प्रदान शीघ्र और सरलता से होगा। इतनी सरल और क्रियात्मक होने के कारण इन्टरलिंग्वा अवश्य ही जेमन होफ की आशाएं पूरी करेगी, जो उन्होंने एसपरेन्टो से की थी जोकि एक शताब्दी गुजरने पर भी उतनी उपयोगी सिद्ध नहीं हो सकती जितनी कि नयी इन्टर लिंग्वा। विज्ञान के क्षेत्र में इन्टर लिंग्वा की उपयोगिता देख कर आशा है कि राष्ट्रीय भाषाओं के समर्थक भी इसे अन्तर्राष्ट्रीय राजनैतिक तथा आर्थिक समस्याओं के लिये उपयोगी समझेंगे। संसार भर की सब भाषाएँ जीवित रहनी चाहिएँ और जीवित रहेंगी। परन्तु अन्तर्राष्ट्रीय कार्यों के लिए एक सामान्य भाषा अधिक सुविधा जनक रहेगी।

यान्त्रिक परिवहन

परिवहन के एक विश्वसनीय साधन के रूप में आटोमोबाइल वर्तमान शताब्दी आरम्भ होने के बाद की चीज है। मोटर, ट्रक, बसें इत्यादि यदि सड़कों पर से उठा ली जायें तो इस सभ्य संसार का जीवन ही मानो बहुत मंद पड़ जायगा या यूँ कहिए कि समाप्त हो जायगा। प्राचीन युग की भौगर्भिक क्रियाओं द्वारा बने हुए 'श्याम वर्ण द्रव ईंधन से चालित ये स्वचालित गाड़ियाँ जिन सिद्धान्तों पर काम करती हैं वे पिछली शताब्दी में आविष्कृत किए गये थे। परन्तु इनका बड़े पैमाने पर प्रयोग प्रथम महायुद्ध से पहले के कुछ सालों में ही हुआ है।

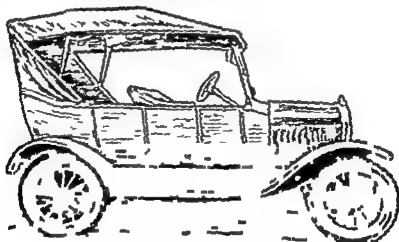
आजकल के ओटोमोबाइल (स्वचालित गाड़ियाँ) संसार भर में अधिकतर गैसोलिन (पट्रोल) से चलाए जाते हैं, परन्तु इस शताब्दी के प्रारम्भ के दिनों में ऐसा नहीं था जबकि ये गाड़ियाँ विकसित हो रही थीं। पहले जमाने की कुछ गाड़ियाँ भाप से चलाई जाती थीं। वास्तव में योरोप में रेलवे लाइनों के बनने से पहले सड़कों पर ये ही गाड़ियाँ प्रयुक्त हो रही थीं।

अन्तर्दहन इंजन निर्गोपकर चार चक्रों वाला इंजन जिसे १८८८ में डाक्टर निकोलस ए० आटो ने जर्मनी में आविष्कृत किया था, आजकल की मोटर गाड़ियों को चालन शक्ति प्रदान करता है। विद्युत का प्रयोग भी चालन शक्ति के लिए इस शताब्दी के आरम्भ से होता रहा है। परन्तु स्टौरेज बैटरी से चालित होने वाली ऐसी गाड़ियाँ गैसोलिन शक्ति की प्रतियोगिता में १६२० के दशक से आगे नहीं ठहर सकीं। महिलाएँ उन्हें पसंद करती थीं। परन्तु उनकी गति बहुत मंद थी और बैटरियों को हर ५० मील के पश्चात पुनः विद्युत आवेशित करना पड़ता था। संभव है कि ईंधन सेल जिसमें जलती हुई गैसों से विद्युत प्राप्त की जाय की सहायता से विद्युत मोटर कार इसी शताब्दी में किसी नये रूप में सामने आए।

इस शताब्दी के प्रारम्भ में कुछ व्यवहार योग्य मोटर गाड़ियाँ बनीं जो अभी भ्रूण अवस्था में भी देखने में बग्घियों के सदृश थीं, जिनका कि वे स्थान ले रही थीं। इनको बिना घोड़े की गाड़ियाँ कहा जाता था। इनमें से बहुत सी एक या दो सिलिण्डर वाले इंजनों की गाड़ियाँ थीं।

उस समय की गाडियो के अधिकांश नाम अब समाप्त हो गये हैं । परन्तु कुछ पुराना गाडियो के नाम अब भी प्रचलित हैं। प्रारम्भ के दिनो की मोटर गाडियो के कुछ नाम निम्न है—टूरिया, आटोकार, क्डीलक पियस, ओल्ड्स (यह गाडी अधिक बनती थी) तथा फोर्ड ।

अमेरिका मे मोटर गाडियों का उपयोग ओल्डस मोबाइल तथा फोर्ड के साथ शुरू हुआ । माडल टी दूसरी फोर्ड का पहला माडल नहीं था । परन्तु यह प्रसिद्ध माडल १९०८ म सवप्रथम देखन म आया । यह सस्ता (१९१७ मे ३६ डालर का) माडल शीघ्र ही सब सुलभ बन गया । फोर्ड द्वारा १९१३ में ही गाडियो का निर्माण महत्वपूण चीज माना जाता था । १९२७ मे फोर्ड कम्पनी ने शेवर लेट, ओवरलण्ड तथा छोटी मोटर गाडियाँ बनाने वालो मे मुकाबले के कारण माडल टी के स्थान पर माडल "ए" बनाया । दस साल तक जितनी भी गाडियाँ अमेरिका म बनाई जाती थी, उनमे आधी माडल 'टी" थी ।



फोर्ड का टी माडल

मोटर गाडियों के आकार प्रकार पर इंजन ट्रान्समीशन, ब्रेक तथा टायरो मे विकास ने उतना ही प्रभाव डाला, जितना सेल्डन पटेण्टो पर कानूनी और व्यावसायिक झगडा न । जार्ज बी० सेल्डन न ८ मई सन १८७९ को ओटोमोबाइल्स म पटेट क लिए प्रार्थनापत्र दिया । उसा प्रार्थनापत्र म केवल वातदहन इंजन ही नहीं अपितु सारी गाडी शामिल थी । यह पटेट ५ नवम्बर १८९५ का उसे दे दिया गया । किन्तु १९११ म फोर्ड ने राय टी देने से इन्कार किया और उसक हक में फसला हो गया ।

मोटर कारो की बहुत सी विशेषताओ का प्रारम्भ तो योरोप म हुआ और फिर बाद म वे अमेरिका लाई गयी। इनम इजन को सीट के नीचे से सामने लाना (आजकल कुछ छोटी गाडिया मे फिर इजन पीछे लगाया जाता है) और स्लाइडिंग गियर ट्रासमीशन इत्यादि शामिल हैं।

आटोमोबाइल मे इसके पश्चात और भी तरह-तरह के सुधार किये गये, जिससे यह अधिक विश्वसनीय तथा आटोमेटिक बन जाय और इसका सचालन भी सरल हो जाय। बग्घी के जमाने मे प्रयुक्त होने वाले मिट्टी के तेल के लम्प अथवा लालटेन के स्थान पर एसीटीलीन गस के लम्प काम मे लाये गय। इसके पश्चात इनका स्थान बिजली के लम्प ने लिया जिसे आरम्भ म ही विद्युत शक्ति मेगनेटो से मिलती थी। इसका प्रयोग इजन म ज्वलन क लिए बटरी क स्थान पर आरम्भ हुआ था। विद्युत निर्माण क लिय जनरेटर तथा स्टोरेज बटरियो का प्रयोग प्रथम महायुद्ध के कुछ वष पूव आरम्भ हो गया था। चाल्स एफ० कटरिंग ने विद्युतीय स्टाटर का प्रयोग आरम्भ किया। इससे मोटर गाडी म हैंडल मारना शीघ्र ही पुरानी बात हो गई। इस सुधार से महिलाओ के लिय मोटर गाडियो का चलाना सुगम हो गया। आधुनिक मोटर गाडी के विकास म उन्नत कारबोरेटर, वक्युम तथा उसके पश्चात दवाव द्वारा इधन को इजन मे भेजना तेल दवाव प्रणालियाँ एसे टायर, जोकि पहिय के साथ अलग करके इकट्ठे बदले जा सकें टा समीशन मे परिवतन के लिय स्विच दबाने का प्रयोग, पावर ब्रेक पावर स्टियरिंग और इसी प्रकार क अन्य उपयोगी आविष्कारो ने योग दिया। अश्व शक्ति (हासपावर) तथा वग इजन का बहुमुखी उन्नति और अधिक अच्छी सडकें बनने के साथ साथ बढत गय।

आग आन वाल वर्षों म मोटर गाडी का स्वरूप बग्घी की नकल नही रहा अपितु वह एक आकषक तथा सब ऋतुआ म काम आने योग्य वाहन बन गयी। टूरिंग कार जोकि खुली थी १९ ० के दशक तक चलती रही इसक पश्चात आकषक मूल्य की बन्द-गाडियाँ आइ। बन्द गाडियाँ अधिक लोकप्रिय हुई। परन्तु अपनी उपयोगिता की दृष्टि से स्टशनवगन विशेष कामो क लिय अधिक उपयोगी समझे जाते हैं क्योकि इनम आदमी तथा सामान दोनो ही लाय जा सकते हैं। स्पोटसकार चाहे अमरीका की हो या दूसरे देशो की हो खूब चल रही है यद्यपि इसम दो ही व्यक्ति जा सकते है। देहाती क्षत्र म जहाँ सडकें अच्छी नहीं होती, हल्क ट्रक तथा मजबूत जाप गाडियाँ ही अधिक उपयोगी हैं।

दो हजार से अधिक प्रकार की मोटर गाडियां संयुक्त राज्य अमेरिका मे बनाई जा चुकी हैं परन्तु उनके निर्माताओं के बहुत से कारखाने बन्द भी होते रहते हैं। इसीलिए इस शताब्दी के मध्य के एक वर्ष मे बनी कुल कारो की तीन चौथाई केवल तीन मुख्य निर्माताओं द्वारा ही बनायी गयी। सवारी की कारें लगभग ५० लाख प्रतिवर्ष के हिसाब से बनाई जा रही हैं। सन १९५८ मे १३,९३,४०,८४७ कारें बनाई गई थी। इनमे से ५,६६,४४,००० कारें अमेरिका मे ही रजिस्टर्ड हुई। अमेरिका की सारी आबादी एक ही समय देश मे चलाई जाने वाली मोटर कारो मे एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाई जा सकती है। इस पर भी कई कारो मे स्थान रिक्त रहेगा। इन कारो की संख्या मे वहा पर चलाई जाने वाली बसें तथा ट्रक सम्मिलित नहीं हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका मे प्रति व्यक्ति कारो की संख्या संसार भर मे सबसे अधिक है। यह संख्या फ्रांस की संख्या से ३.२ गुना इंगलैंड की संख्या से ३.७ गुना और सोवियत रूस से १३३ गुना अधिक है।

इन प्रभावशाली आंकडों के अतिरिक्त एक महत्वपूर्ण बात यह है कि मोटरकार ने अमेरिका के जीवन पर बहुत प्रभाव डाला है। अमेरिका मे लाखो व्यक्तियों के लिए यह संभव है कि वे अपने काम करने के स्थान से इतनी दूर रह सकें, जितना कि इस शताब्दी के आरम्भ मे लोग घोड़ागाडी पर एक दिन मे तय कर पाते थे। तीस या कुछ अधिक मील दूरी सामान्य है और छः से १२ मील दूर रहना तो एक नियम सा बन गया है। लाखो व्यक्तियों के यातायात का एक मात्र साधन मोटर गाडी है। घने बसे हुए क्षेत्रो में यातायात की इस सुविधा के कारण दो शहरों के बीच की कृषि भूमि भी मकानों के लिए प्रयुक्त हो रही है और ये गाव भी इस प्रकार शहरो मे बदलते जा रहे हैं। कृषक अब पृथक्कृत व्यक्ति नहीं हैं, यद्यपि राष्ट्र के औद्योगीकरण के कारण उनकी संख्या बहुत कम हो गई है। कृषकों की संख्या कम होने का कारण कृषि यन्त्रों-ट्रैक्टरों आदि का आविष्कार है, जिनके कारण प्रति एकड उपज बढ गई है। वह शहर से गाव मे तथा गाव से शहर मे शीघ्र ही आ जा सकते हैं। साधारणतया सडकें बहुत अच्छी हैं और लगभग शहरों की सी हैं।

मोटर कार के विकास के साथ साथ छोटी तथा बडी सब प्रकार की सड़कों के निर्माण में बहुत प्रगति हुई है। इस शताब्दी के आरम्भ में कंकरीट की बनी सड़कें केवल शहरों में ही थी और केवल थोडे ही एक

शहर थे, जिनको सब ऋतुओ मे काम म आ सकने वाली बडी-बडी सडको से मिलाया गया था। सन १६०४ म देहाती सडक सर्वेक्षण के अनुसार ककरीट की सडको की लम्बाई ११४ मील थी। इसके ६० साल बाद यह ८१४००० हो गई। आधुनिक मोटर गाडियो के लिये वही सडकें उपयुक्त हैं जिन पर एक मिनट मे एक मील की गति से गाडी चलाई जा सके। १६०० से पहले बहुत कम रेल गाडिया इतनी तेज दौड सकती थी।

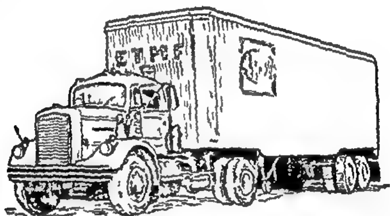
बडी बडी सडकें बहुत महगी पडती हैं। एक बडी सडक पर ३५६००० डालर से ११००००० डालर प्रति मील व्यय आता है और एक चौराहे पर जहा पर कि मोटरें दिशा बदलती है ५००००० डालर से १५००००० डालर तक व्यय आता है। पुरानी मिट्टी वाली सडको पर बरसात म गड्ढे हो जाते थे। आजकल उनको ठीक करके तारकोल करना आवश्यक हो गया है। तभी वह सब ऋतुओ मे काम लायक हो सकती हैं। इन पर भी बहुत व्यय आता है—लगभग ५७५०० डालर से १७५००० डालर प्रति मील के हिसाब से।

सडक पर लगे सिग्नलो और यातायात नियत्रक यन्त्रो का प्रयोग भी आवश्यक हो गया है। इनकी सहायता से मोटर गाडियाँ ट्रक इत्यादि सडको पर सुविधा पूवक चलाये जा सकते है। आजकल प्रत्येक मोटर चलाने वाले को उतना ही सतक रहना पडता है जितना कि प्राचीन युग के रेल गार्डों के इजीनियर को रहना पडता था तथा इसका काय गाडी चलाते समय कुछ कठिन हो जाता है क्योकि रेल्वे लाइन की भाति मोटर गाडी क नियत्रण के लिए सडक पर किसी प्रकार की लाइन बिछी नहीं होती।

मिट्टी की खुदाई तथा उसको एक जगह मे दूसरी जगह ले जाने का काय पहले मनुष्यो तथा घोडो द्वारा होता था अब ट्रैक्टरो तथा अन्य मशीनो द्वारा होता है। ट्रैक्टर हमारे लिए खेत जोतते हैं तथा पृथ्वी की सतह का पुनर्निर्माण करते हैं। कुछ मशीनें सचमुच बहुत बडे आकार की होती हैं। कई टन उनका भार होता है और एक फेरे म व टनो मिट्टी को इधर से उधर कर सकती हैं। विशालकाय कृषि मशीनें एक दिन मे कई एकड भूमि पर कई प्रकार के काय कर देती हैं। इसी प्रकार से छोटी मशीनें भी बहुत महत्वपूर्ण हैं। इनकी सहायता से हम छोटे फार्मों पर काय कर सकते हैं सडको की मरम्मत एव उनका निर्माण कर सकते हैं तथा ऐसी छोटी मशीनो को लान पर स घास साफ करने के काम म भी ला सकते हैं।

बहुत बड़ी मशीनें डीजल तेल से चलाई जाती हैं, जिनमे सस्ता डीजल तेल काम मे लाया जाता है। छोटे ट्रैक्टरो आदि मे अधिकतर मिट्टी का (केरोसिन) तेल प्रयुक्त होता है।

डीजल इजन का विकास भारी मशीनो के लिए किया गया था। दूसरे महायुद्ध के दिनो मे समुद्री जहाजो के चलाने के लिए इसे प्रयुक्त किया गया था। अब इससे रेलगाडी के इजन, बडी बडी बसें, ट्रक इत्यादि चलाये जाते हैं।



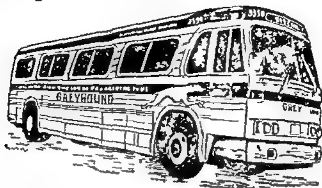
डीजल इजन का ट्रक

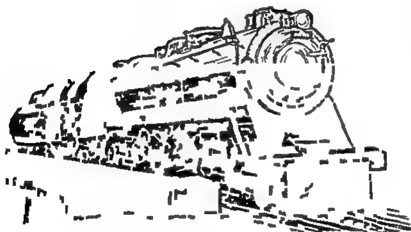
ट्रको द्वारा भी बहुत सा सामान इधर से उधर ले जाया जाता है, विशेषकर हल्के बण्डल और ऐसा सामान जो कि ऐसे स्थानो को जाना हो, जहा पर रेलवे लाइन नही है। रेलो के साथ-साथ बसें भी बहुत सी सवारियों के यातायात के लिए काम मे आती हैं।

भारी सामान के ले जाने के लिए अब भी माल गाडी ही उपयोगी समझी जाती है, क्योकि बडी बडी माल गाडियो के ऐसे डिब्बे बनाये गये हैं कि यदि उतने बडे ट्रक बनाये जायें तो सडकें शीघ्र ही खराब हो जायेंगी। माल गाडी का डिब्बा ४२ टन तक बनाया गया है जहा पर कि ट्रक केवल २० ६ टन का ही बन सका है।

अन्तर्दहन इजन तथा अन्य द्रव इधनो से चलाये जाने वाले इंधनो ने यातायात के लिए विशेष तरह की सुविधायें दी हैं। वास्तव मे अन्तर्दहन इजन के आधार पर बनी गाडियों और अच्छी सडकों ने भूमि के पृष्ठ

पर यातायात मे क्रांति ला दी है ठीक उसी प्रकार जिस प्रकार कि वायुयानो ने वायु को जीत लिया है ।





वैमानिकी के बढ़ते चरण

आजकल विमान यात्रा आश्चर्यजनक सीमा तक पहुँच गयी है। विश्व समय की दृष्टि से इतना संकुचित हो गया है कि न्यूयार्क से लंदन की दूरी केवल छः घंटे, सानफ्रांसिस्को से टोकियो की दूरी बारह घण्टे और विश्व की परिक्रमा करने का समय लगभग पचास घण्टे हो गया है।

इस समय पांच सौ अथवा छः सौ मील प्रति घंटे की गति से चलने वाले जेट विमानों के हैं, किन्तु निकटवर्ती नगरों के बीच अपेक्षाकृत छोटी उड़ानों ने भी, जिनमें अधिकतर प्रॉपेलर चालित वायुयानों का प्रयोग होता है, परिवहन में असाधारण तेजी ला दी है। सैकड़ों मील दूर किसी नगर में दिन का समय व्यतीत करके रात्रि का भोजन करने के लिए अनुत्तेजित रूप से घर वापस आना वायु युग के यात्री के लिए कोई उल्लेखनीय बात नहीं है।

वायुयानों के द्वारा सेनायें भेजी जाती हैं, जो सुदूर प्रदेशों में पैराशूट से उतार दी जाती हैं। अन्तरमहाद्वीपीय रॉकेट प्रक्षेपास्त्रों के आविष्कार से पूर्व बमवर्षक विमान आकस्मिक संकेत मिलने के साथ ही अत्यन्त विनाशकारी शक्ति के थर्मोन्यूक्लीयर अस्त्रों को महासागरों के पार ले जाने को उद्यत रहते थे।

अक्टूबर १९४७ में ध्वनि प्राचीर का भेदन कर दिया गया। युद्ध के जेट विमान साधारणतया अतिस्वन वेग से भी अधिक वेग से उड़ान करते हैं और लगभग ध्वनि के दुगने वेग, लगभग मैक २ को प्राप्त कर लेते हैं। साथ-साथ उड़ने वाले टैंकों से ताजा ईंधन लेकर ये विमान बहुत लम्बी दूरियाँ तय करते हैं। वायु सेना के बमवर्षक विमानों ने २००० मील प्रति घंटे से अधिक का वेग प्राप्त कर लिया है।

सूक्ष्म यंत्र वायुयान का मार्ग दर्शन और चालन करते हैं। समस्याओं को यांत्रिक रूप से हल करने के लिए उन्हें सेट करने के अतिरिक्त उनमें मनुष्य के हाथ का तनिक भी स्पर्श नहीं होता।

डाक तथा शीघ्र पहुँचाये जाने वाले सामान के लिए सतह पर चलने वाले मद परिवहन क साधनो (जसे नोकाओ तथा रेलो) का स्थान वायुयान लेते जा रहे हैं और यह भविष्य वाणी कर रहे हैं कि भविष्य में केवल एक ही प्रकार की फस्ट क्लास डाक होगी जो कि विमान के द्वारा पहुँचाई जायेगी। भारी किस्म का सामान भी उठाकर पहाडो और घाटियो के ऊपर ले जाया जाता है। कभी कभी उन स्थानो पर जहा किसी सडक अथवा रेल माग का निर्माण कभी नही हुआ है और न ही होगा। भारी सामान के सचार की



विल्बर राइट

नवीन विधि युद्ध की आवश्यकताओ के कारण प्रशस्त हुई। वमानिकी के प्रादुर्भाव से विश्व के कुछ भाग कुत्ता स्लेज घोडे की सवारो अथवा मानव वाहको के युग से सीधे वायु-युग म प्रवेश कर गये।

वायुयान धरती पर परिवहन की वह प्रथम विधि है जो पथ्वी पष्ठ की स्थायी पथ प्रणाली से मुक्त है। किसी बिंदु अथवा स्थान का पृथ्वी के किसी भाग से सम्बन्ध स्थापित करने के लिए कवल ऐसे क्षेत्र अथवा पट्टी की आवश्यकता होती है जहाँ विमान उतर सके। मितव्ययिता तथा सुविधा की दृष्टि से तुलना करने पर वायुयान हलका द्रुतगामी तथा यात्रियो के हलके भार के लिए यहाँ तक कि सामान क लिए भी अच्छा होता है।

बीसवीं शताब्दी से पूव मनुष्य ऐसे वायुयान म नही उडा था जिसने वायु पर इस सीमा तक विजय प्राप्त करली हो अर्थात जो वायु से भारी रहा हो। चालीस फुट पख विस्तार का द्वितल विमान जिसका निर्माण विलबर और आरविल राइट न किया था और जिसे १७ दिसम्बर १९०३ के शीत प्रात काल क समय बारह सकिण्ड तक किटी हाक, उत्तरी करोलीना म उडाया गया था उसक विषय म आरविल राइट के शब्द निम्नलिखित हैं

विश्व क इतिहास म यह प्रथम घटना थी जबकि एक यन्त्र मनुष्य

के साथ अपनी ही शक्ति से उठकर वायु मे पूर्ण रूप से उडा और गति मे कमी लाये बिना आगे की ओर बढा। अन्त मे एक ऐसे स्थान पर उतरा, जो उतना ही ऊँचा था जितने ऊँचे स्थान से वह उडा था।" यह व्यवहारिक वैमानिकी का प्रारम्भ था।



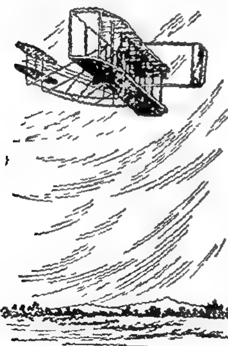
ओरविल राइट

सफल मोटर चालित यन्त्र का निर्माण करने से पूर्व राइट बन्धुओ ने मानव उडान के सिद्धान्तो अर्थात उन वायुगतिक नियमो का आविष्कार किया था, जिनका उपयोग उनके ग्लाइडरो तथा आदिम पवन सुरंग मे किया गया था। राइट बन्धुओ से पूर्व अन्य लोगो ने मानव उडान की समस्या पर कार्य किया था जिनमे सर हीरम मक्सिम, एलक्जेण्डर ग्राहम बेल, टामस अल्वा एडीसन, समुअल पियर पाण्ट लैंगले, आटोलीलियन्थल तथा आक्टव शेनूट प्रमुख हैं। जब राइटस ने अपने विमान का प्रदर्शन कर दिखाया और यह समाचार धीरे धीरे सर्वत्र फैल गया तो अन्य लोगो ने वायुयान तथा उन्हे चलाने वाले इजनो का निर्माण किया। जिस समय राइट बन्धु अपने महान आविष्कार को व्यापारिक स्तर पर लाने का प्रयास कर रहे थे उसी समय सन्टोज ड्यूमोण्ट तथा फरियो द्वारा निर्मित वायुयानो ने फ्रांस मे छोटी तथा सरल उडाने की। फ्रांस मे विल्वर ने तथा अमरिका मे आरविल ने उडान को व्यवहार मे योग्य बनाने मे प्रारम्भिक प्रदर्शनो को चरम सीमा तक पहुचाया। १९०८ का वर्ष वैमानिकी के प्रारम्भ के लिए एक महत्वपूर्ण वर्ष था, क्योकि एफ० टी० सिफर, वर्जीनिया मे आरविल की उडान से संयुक्त राज्य अमेरिका की सरकार ने वैमानिकी के विकास का कार्य प्रारम्भ किया। सेना की सिगनल कोर के साथ होने वाले एक ठेके ने एक यात्री को ले जाने वाले प्रथम सैनिक वायुयान के निर्माण को प्रोत्साहन दिया।

अगले छः वर्षो तक, जब तक कि प्रथम विश्व युद्ध प्रारम्भ नहीं हुआ

वायुयान की उड़ान तथा उड़ान की उन्नति मेलों आदि में प्रदर्शनी की एक शृंखला के रूप में चलती रही। साथ ही इन उड़न यन्त्रों का उपयोग मनोरंजन के लिये किया जाता रहा। मनोरंजन के लिए इनका उपयोग अधिकतर वे लोग करते थे जो इतने धनी थे कि इन यन्त्रों को क्रय कर सकें और इन्हें उड़ाने के लिए विमान चालकों की सेवायें प्राप्त कर सकें।

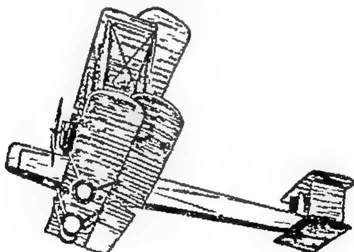
युद्ध के कारण वैमानिकी में पूर्णतया परिवर्तन हो गया और वायुयान के रूप में विश्व को शीघ्र ही एक नवीन तथा शक्तिशाली अस्त्र प्राप्त हो गया। जर्मनी ने इंग्लैंड पर आक्रमण करने के लिए वायु के हलके जेप्लिन वायुयानों का उपयोग किया किंतु सामरिक क्षमता के अभाव तथा कम ऊंचाई के कारण उन पर वायुयानों से शीघ्र ही आक्रमण होने लगा। जर्मनी के औद्योगिक केन्द्रों यहाँ तक कि फ्रेडरिक्सहाफ़ेन में जीपलिन वर्क्स पर भी बम वर्षा करने के लिए मित्र राष्ट्रों ने विमानों का प्रयोग किया।


औरविल राइट का विमान

प्रथम विश्वयुद्ध में विमान चालकों के पराक्रमों ने वायुयान को अधिक महत्वपूर्ण बना दिया। इससे कुछ समय पश्चात यह अनुभव किया जाने लगा कि शान्तिकालीन जीवन में भी वैमानिकी का उपयोग हो सकता है। सरकार द्वारा विक्रय किये हुए अतिरिक्त वायुयानों का उपयोग करके अनेक नवयुवक उड़ाकों ने, जिन्होंने युद्ध में भाग लिया था, उड़ान के अभिनव प्रदर्शन प्रस्तुत किये। वस्तुतः देहातों में हजारों काउण्टी मेलों अथवा चर्च पिकनिकों में प्रथम बार कुछ मिनटों के लिए वायुयान पर सवार हुए।

व्यावसायिक वैमानिकी का जन्म अभी तक नहीं हुआ था, किन्तु स्थल सेना तथा नौसेना की वायु सेवाओं ने यह अनुभव किया कि शान्ति के लिए

वायुयानों की उपयोगिता व प्रदर्शनों से स य वमानिकी की उन्नति में महा यता मिलेगी। इन प्रदर्शनों ने यह दिखाया कि वायुयान क्या कर सकते हैं। छ व्यक्तियों की टोली के साथ, अटलांटिक के पार कर्टिस फ्लाइंग बोट एन सी ४ की उड़ान नये तथा प्राचीन विश्व के बीच प्रथम वायु यात्रा थी, तत्पश्चात् १९१९ में जॉन एलकाक तथा आथर ह्विटेन ब्राउन ने अटलांटिक के पार सेन्ट जोन न्यूफाउण्डलैंड से आयरलैंड के पश्चिमी समुद्र तट तक लगभग २००० मील की अविराम यात्रा की। इसके और बाद १९२८ में ही संयुक्त राज्य म महाद्वीप के आरपार प्रथम वायुमार्ग का विकास किया गया जिसके द्वारा नौ दिन चार घण्टे तथा पच्चीस मिनट में महाद्वीप के आरपार की जानेी यात्रा सम्भव हुई। ऐसी उल्लेखनीय सफलताओं के द्वारा व्यापारिक वमानिकी की नींव पड़ी। १९२० म अमेरिकी वायुयानों की गति का रिकाड १३८ मील प्रति घण्टे था। १९२२ मे विश्व की ऊँचाई का रिकाड ६॥ मील से अधिक था। सेना के उड़ाकों ने १९२४ में विश्व के चारों ओर २६००० मील से अधिक दूरी की एक रोमांचक तथा साहस पूर्ण उड़ान लगभग पन्द्रह दिनों में पूरी की। कुछ वर्षों के पश्चात पृथ्वी



एलकोक और ब्राउन उड़ान भरते हुए

के दोनों सिरों पर विजय प्राप्त की गई। उत्तरी ध्रुव पर १९२६ म उड़ान की गई और दक्षिणी ध्रुव पर १९२९ म विजय प्राप्त की गयी।

१९१८ म प्रथम महायुद्ध समाप्त होने से पूर्व वायु डाक सेवा से प्रारम्भ होने से व्यावसायिक वमानिकी के युग का प्रादुर्भाव हो गया था।

अधिक ऊचे उडने लगे और पखा पर लगे हुए आगरक्षा फलप क कारण उडाने तथा अवतारण के समय मद गतियाँ सम्भव हो सकी। नासा के द्वारा उन दिनो की गयी खोज से एक महत्वपूर्ण प्रगति यह हुई कि इजनो के चारो ओर एक ढक्कन लगाकर और उन्ह अग्रिम रूप म पख की मोटाई के भीतर रख कर अवकृष के जरिये वायुयान की वायुगतिक दक्षता म वृद्धि की गई। केवल इस नवीनता से ही अधिक अतिरिक्त व्यय के बिना वायुयानो की प्रगति मे वद्धि हुई। परिवर्तित पिच प्रोपेलर के द्वारा जिसका विकास बाद म हुआ वायुयान की गति पर नियत्रण प्राप्त किया गया। यह परिवर्ती पिच प्रोपेलर इजन के प्रति मिनट घूणनो म परिवतन किये बिना ब्लेड के वाइड' में परिवतन करके गति को नियत्रित करता है और अवतारण के समय ब्रेक का भी काय करता है।

खोज निरतर बढती हुई गति स चलती रही। इस खोज का उद्देश्य दोहरा था शाति तथा युद्ध के लिए वायुयानो का विकास करना और वायुयाना से राकेटा की ओर सक्रमण के लिए प्राविधिक आधार प्रस्तुत करना।



कन्वेयर ८८

उदाहरणाथ क्षनफल नियम के विकास से वायुयान के ढाचे म परिवतन करके सयुक्त राज्य अमेरिका के सनिक विमाना की अतिस्वन गति म २५ प्रतिशत और अधिक वद्धि की गई। नासा खोज की इस उपलब्धि को १९५० में प्रकाशित किया गया किन्तु यह पहले हा चुका थो। अनुसधान तथा उसके उपकरण ने जिनमें वायु टनल सम्मिलित थ वायुयान की गति के रिकाड को जो कि द्वितीय विश्व-युद्ध क दौरान ध्वनि की गति क ठीक ऊपर पहुच चुका था और भी अधिक बढा दिया। अतिस्वन गति की वायु गतिक समस्याओ क अतिरिक्त और अधिक गतिया के लिए नवीन तकनीक की आवश्यकता हुई जिसस अपमात्रन उच्च गतिया पर वायु के घषण से उत्पन

उष्मा को प्रतिसहन किया जा सके। सहस्त्रा डिग्री ताप पर सुदृढ बने रहने के लिए नवीन मिश्रधातुओं की आवश्यकता हुई अत्यधिक ऊँचाई पर उडने के हेतु। वायु मण्डल द्वारा प्रस्तुत कुछ बाधाओं को दूर करने के लिए शीतक यन्त्र साथ मे जोडना जरूरी बन गया ताकि विमान चालकों को जीवित तथा क्रियाशील रखा जा सके, यद्यपि यह भार की दृष्टि से महगा था।

जिस समय जेट विमान, जिसमे ध्वनि से ठीक नीचे की गति पर परिवहन उपलब्ध हुआ, विश्व के चारो ओर दूर दूर तक लोकप्रियता को प्राप्त कर रहा था, उसी समय यह अनुभव किया गया कि कुछ वर्षो म ऐसे विमानो का निर्माण हो सकेगा जो ध्वनि से तीन गुना गति (मक ३) से यात्रा करेंगे। यदि सनिक विमान ऐसा कर चुके थे, तो यात्री विमान भी सफलता पूवक ऐसा कर सकत थे। दो हजार मील प्रति घटा की



डोगलस डी सी ८

चाल से यात्रा करने वाले विमानो की आशा १९७० मे पूव नही की जानी चाहिये। केवल घषण ऊष्मा के लिए ही, जिसमें मक ३ विमान की सतह का ताप ५७० डिग्री फरहाइट हो जाएगा, अत्यन्त व्यय साध्य शीतलन तथा ऊष्मा रोधन की आवश्यकता होगी।

१९६० में एक जेट विमान पर ५०००,००० डालर खच आता था, जबकि दस वष से कुछ पूव के डी सी ६ प्रोपेलर विमान का मूल्य

८०० ००० डालर था। मक ३ विमान का मूल्य लगभग २० ०००,००० डालर होगा तो भी उससे ऐसे भविष्य की कल्पना होती है जब कि दो तटों के बीच की यात्रा का समय लगभग डेढ घण्टे होगा।

जेट विमानो को उडने तथा अवतरण के लिए और भी लम्बे अवतरण पथ की आवश्यकता होती है। वायुयानो का अधिक महत्व अत्यधिक वेग से लम्बी दूरिया तय करने म निहित है। वायुयान के आविष्कार से पूर्व भी मनुष्य न पक्षी क समान उडन तथा मडराने की इच्छा की थी जो कि वायुयान नही कर सकता। ऐसा वायुयान जो मद गति से चल सके सीधा ऊपर उठ सके तथा



रॉकेट इजन चालित एक्स १५ अक्टूबर १९५८ मे प्रथम बार जनता के सामने आया

सीधा अवतरण कर सके परम्परागत वायुयान से स्वतन्त्र रूप से विकसित हुआ। ऐसा प्रतीत होता है कि प्रथम हेलीकोप्टर का निर्माण १९०७ म हुआ, जब कि कानू नामक एक फ्रासीसी व्यक्ति ने अपने वायुयान को एक फुट की ऊचाई पर उडाया। किन्तु घूणन युक्त पख वाला वायुयान आमतौर पर १९२३ म सामने आया जबकि ला सीवा ने अपने आटोगायरो का प्रदर्शन किया। वायुयान का यह नमूना आज नगरो के हवाई अड्डा तथा व्यापारिक डाक घरो क बीच डाक ले जाने का काय करने लगी। द्वितीय विश्व युद्ध म यह ज्ञात हुआ कि हैलीकोप्टर के युग का आगमन होने वाला है और यह अत्यन्त लाभदायक पाया गया। आइगर सिकोस्की का इसके विकास के साथ घनिष्ठ सम्बन्ध माना जाता है। आवर्ती प्रोपेलर सहित पखा वाला हैलीकोप्टर ऊपर की ओर सीधे उठ सकता है और परिभ्रमण कर सकता है और साथ ही साथ आगे भी चल सकता है। यह अल्प दूरियों तक के यात्रियों तथा सामान को ले जाने के लिए प्रयुक्त होता है। समुद्र तथा

पहाड़ियों में बचाव के लिए हैलीकोप्टर विशेष उपयोगी है । सैनिक कार्य वाहियों के सहायक के रूप में वे वायुयानों तथा राकेटों के साथ तथा भूमि पर जीपों, टैंकों तथा ट्रकों के साथ टीम के रूप में कार्य करते हैं।

ऐसे वायुयानों का विकास हो रहा है जो हैलीकोप्टरों के समान अत्यन्त सीमित स्थान से उड़ सकें तथा अवतरण कर सकें। हैलीकोप्टरों के अतिरिक्त वी० टी० ओ० एल० (वर्टिकल टेक आफ एण्ड लैण्डिंग) विमान ऐसे हैं जो सीधे ऊपर उड़ सकते हैं तथा अवतरण कर सकते हैं। एस० टी० ओ० एल० (शार्ट टेक आफ एण्ड लैण्डिंग) एक ऐसा वायुयान है, जिसे वायु में उड़ने के लिए एक छोटी सी वायुपट्टी की आवश्यकता होती है। उस युक्ति को एक छोटी सी ओटोमोबाइल सदृश कार के साथ मिला देने पर यह एक उड़न कार बन जायगी, जो कि पृथ्वी पर तथा वायु में यात्रा कर सकेगी।

वायुयान का विकास समाप्त नहीं हो गया है। यात्रियों को ले जाने वाले राकेटों के कम्बिनेशन का सुझाव दिया गया है, जो वायुमण्डल से बाहर यात्रा कर सकें किन्तु पृथ्वी के वायुमण्डल में से होकर अवतरण करने में पंखों का उपयोग भी कर सकें। आवश्यकता पड़ने पर निसंदेह उनका निर्माण सम्भव होगा।

राकेट तथा अन्तरिक्ष

राकेट प्रक्षेपास्त्रो द्वारा थर्मोन्यूक्लीयर बम एक महाद्वीप से दूसरे महाद्वीप म ले जाये जा सकते हैं तथा वे वाह्य अतरिक्ष म चन्द्रमा तथा उससे आगे की भी साहसिक यात्रायें कर सकते हैं। इनका निर्माण इस शताब्दी मे द्वितीय महायुद्ध के पश्चात हुआ किन्तु इनकी उत्पत्ति प्राचीन काल म हुई थी जब कि चीन के लोग अपने अंतहीन गृहयुद्धो मे रोमन मोमबत्तिया का प्रयोग घोडो को डराने के लिए करते थे।

कुछ शताब्दी पूर्व जब ब्रिटिश सेनायें भारत पर विजय कर रही थी तो उन्हे एक विचित्र प्रकार के अग्नि अस्त्र का सामना करना पडा था जो कि अपनी ही शक्ति से उडकर उनकी ओर आया था। ये अस्त्र बास के बने राकट थे।

ब्रिटेन के लोगो ने इस अस्त्र को ग्रहण किया और इसे लोहे के खोल म बन्द करके यग्रव राकेट का निमाण किया जो कि नेपोलियन युग का प्रसिद्ध अस्त्र था। ये प्रक्षपास्त्र थे जिनकी गूंज 'राकेटा की लाल ज्योति' के रूप म हमारे राष्ट्रीय गान म सुनाई देती है।

किन्तु वास्तविक राकेट युग का आरम्भ दो विश्व युद्धो के बीच सयुक्त राज्य अमेरिका म डा० राबट एच० गोडाड के प्रयोगो से हुआ। उसने इस दिशा म जो उन्नति की वह विश्व के समक्ष पेटेण्टो के रूप म आई और उसका अनुप्रयोग जमनी क लोगो ने किया। उनके सनसनीखेज वी—२ राकेट जिनक द्वारा लन्दन पर बम बरसाये गये थे, काफी हद तक निर्णायक अस्त्र सिद्ध हुए। सयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा उपेक्षित राकेटा न सनिक महत्व केवल उसी समय ग्रहण किया जब जमनी ने अपनी सनिक समृद्धि को राकेटा के दाव पर लगा दिया और उनके लिए उसी प्रकार के साधना को उपयोग किया जिस प्रकार सयुक्त राज्य अमरिका ने परमाणु बम के लिय किया था। जमनी न जो दाव लगाया था उसक कारण वह विजय क अत्यन्त निकट पहुँच गया था। यदि जमनी कुछ और जोर का प्रहार करता तथा नाजिया म मनभेद कम होते तो युद्ध का अन्त कुछ

और ही होता। जर्मनी की सैनिक शक्ति नष्ट हो जाने से अमेरिका और रूस दोनो को ही ऐसे विशेषज्ञ तथा जानकारी प्राप्त हुई जिनके कारण उनमे राकेट प्रतियोगिता प्रारम्भ हो गई। इन दो सबसे महान शक्तियो ने अतर महाद्वीपीय प्रक्षेपास्त्रो के अपने अपने सस्करणो का शीघ्र ही निर्माण किया और उन्हें एक दूसरे के विरुद्ध परमाणु तथा हाइड्रोजन बम छोडने के लिए तयार किया।

सैनिक उद्देश्यो के तथा एक दूसरे के विरुद्ध धमकियो के बिना अन्तरिक्ष विज्ञान का विकास शातिपूर्ण उद्देश्यो के लिए अत्यन्त मद गति से होता तो रक्षात्मक आक्रमण के लिए अरबो डालर व्यय न किये गये होते।



रासवेल एन० एम० की प्रयोगशाला में राबट एच० गोडार्ड १९३६

युद्ध मे प्रयोग के लिए तथा अतरिक्ष की खोज के लिए जो प्रथम राकेट बनाये गये थे उनमे रासायनिक नोदन (प्रोपल्शन) तत्रो, मुख्यत द्रव आक्सीजन तथा मिट्टी के तेल का प्रयोग हुआ था। इन यानो की बनावट मे आश्चर्यजनक सुधार हुआ है, उनके डिजायन म काफी विकास हुआ है तथा उनके निर्माण की विधियो मे महत्वपूर्ण उन्नति हुई है।

राकेट की उडान मे स्थिरता प्राप्त हुई है, यद्यपि यन्त्रो की चरम जटिलता के कारण तथा अपेक्षाकृत छोटे पुर्जो के काय न करने से कभी कभी राकेट के पूणतया नष्ट हो जाने की वजह से उनके प्रक्षेपणो मे सदव पूण सफलता नही मिलती। राकेट कायक्रम म विश्वसनीयता सबसे महत्वपूण वस्तु है क्योकि यदि सामरिक राकेट अथवा अतरिक्ष राकेट को दूर उडान म भेजने वाला यन्त्र फेल हो जाय, तो सपूण जटिल तथा व्यय साध्य प्रयत्न व्यथ हो जायगा। अतरिक्ष उडानो के सफल तथा विश्वसनीय होने के लिए अपेक्षाकृत थोडे यन्त्रो का कई महीनो तक बिना मरम्मत तथा बिना मनुष्य की देखभाल के काय कर सकना जरूरी है।

आश्चयजनक रूप से सही तथा विश्वसनीय गायरोस्कोपिक यन्त्रो के विकास के कारण सामरिक तथा अतरिक्ष राकेटो का निर्देशन करने की समस्या विकास के प्रारम्भिक दिनो की अपक्षा काफी सरल हो गयी है। पथ्वी के चारो ओर अथवा चन्द्रमा तथा ग्रहो की ओर उपग्रहो की उडान के दौरान अतरिक्ष यानो और पथ्वी पर बने हुए अतरिक्ष स्टेशनो के बीच सचार व्यवस्था अत्यन्त सुगम है। अन्तत ऐसे नोदन तन्त्र सफलतापूवक आविष्कृत हो जायगे जो रासायनिक पदार्थों पर निभर नही करेंगे जिससे अतरिक्ष की उडानें प्रक्षपण शक्ति से प्राप्त प्रारम्भिक धक्के (थ्रस्ट) पर लगभग पूणतया आश्रित रहने की अपेक्षा स्वय शक्ति युक्त हो जायेंगी।

भविष्य म परमाणु शक्ति पर नियत्रण हो जाने के पश्चात राकेट शक्ति सभरण की नवीन विधियो से लाभान्वित होग। जो कुछ आगे आने वाला है उसकी भविष्यवाणी कुछ विश्वास के साथ की जा सकती है किन्तु भविष्य फिर भी भविष्य है। हो सकता है कि यह उस रूप म अभी भी सामने न आय जिस रूप म हम उसकी कल्पना करते है।

अन्तरिक्ष की खोज का सबस अधिक प्रभाव मनुष्य के मस्तिष्क उसकी आशाओ तथा भय पर हुआ है। चार अक्तूबर १९५७ को जब सोवियत वज्ञानिको ने प्रथम उपग्रह अन्तरिक्ष म भेजा तो शीघ्र ही और गम्भीरता के साथ इस बात का अनुभव किया गया कि मनुष्य अन्तरिक्ष पर विजय प्राप्त कर सकता है। इसका प्रभाव राइट की प्रथम वायुयान की उडान से कही अधिक हुआ। अतरिक्ष की उत्तरोत्तर सफलताओ के अमरिका तथा सोवियत प्रयत्नो स और अधिक उपग्रहो का निमाण हुआ। चन्द्रमा पर प्रहार किया गया सूय के कृत्रिम ग्रहो का निमाण किया गया

यद्यपि ये अपेक्षाकृत बहुत छोटे थे। इनसे अन्तरिक्ष की विजय में लोगों के विश्वास तथा आशाओं में वृद्धि हुई है।

यदि सामाजिक पक्ष को छोड़ दिया जाय, तो भी अन्तरिक्ष की खोज का असाधारण भविष्य बिल्कुल स्पष्ट हो गया है। राकेटों के द्वारा वैज्ञानिक यन्त्र पृथ्वी के वायुमण्डल के बाहर तथा पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र से परे ले जाये जाते हैं और इनसे सौर मण्डल तथा ब्रह्माण्ड के विषय में भी विवादास्पद प्रश्नों का उत्तर प्राप्त होता है। अन्य ग्रहों का तथा सौर मण्डल के अन्य भागों की प्रत्यक्ष खोज पहले मनुष्यों के द्वारा न करके यन्त्रों के द्वारा की जायगी, यद्यपि अन्ततोगत्वा अन्तरिक्ष के कोलम्बस समक्ष आयेंगे। १९७० अथवा इससे पूर्व मनुष्य चन्द्रमा पर पहुँच जायेंगे, और वे रूसी तथा अमेरिकी दोनों ही होंगे। मंगल ग्रह पर मनुष्य इसी शताब्दी में पहुँच जायगा।

बादलों का चार्ट बनाने के लिए तथा इस बात की देख रेख करने के लिए कि पृथ्वी के सुदूर भागों पर क्या हो रहा है, उपग्रहों से पृथ्वी का निरीक्षण किया जाता है। उपग्रहों के प्रेक्षणों का उपयोग ऋतु की भविष्यवाणी के लिए किया जाता है। वायुमण्डल के ऊपर निरीक्षण करने से ऋतु वैज्ञानिकों को वह सूचना प्राप्त होती है जो उन्हें ऋतुओं की सही गति विधियाँ जानने और शायद नियन्त्रण के लिए भी आवश्यक हो। पृथ्वी के निवासियों के मध्य संचार व्यवस्था स्थापित करने के लिए उपग्रहों का उपयोग रिले केन्द्रों के रूप में किया जाता है, क्योंकि वे वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में नवीन मार्ग प्रस्तुत करते हैं। संचार उपग्रहों का परिवार, जिसमें इको, रिले, तथा टेलस्टार प्रथम हैं, हमारी पृथ्वी के स्थायी उपग्रह (चन्द्रमा) बन गये हैं और विश्व संचार व्यवस्था में हमारा योगदान करते हैं। गतरनाक एवं अनय सन्य विस्तार को रोकने के लिए अन्तरिक्ष से पृथ्वी का निरीक्षण किया जा सकता है किन्तु इस लाभ का निराकरण उस राष्ट्र द्वारा किया जा सकता है जो अन्तरिक्ष में स्थित गुप्त सैनिक अड्डों से न्यूक्लीयर अस्त्रों का संचालन करने में सफल होगा।

यदि परमाणु बम और विशेष रूप से हाइड्रोजन बम का विकास न हुआ होता, तो राकेट प्रक्षेपास्त्र, सैन्य दृष्टि से बहुत कम आवश्यक होते। विस्फोटकों का भारी बोझ ढोने के लिए राकेटों पर अत्यधिक लागत आती तथा उनका संचालन भी बहुत कठिन होता।

हाइड्रोजन बम तथा अन्तरमहाद्वीपीय बालिस्टिक प्रक्षेपास्त्रों के

बीच घातक सहजीविता (सम्बायोटिक) सम्बन्ध है। अभी यह बात अनिश्चित है कि अत्यन्त महत्त्वाकांक्षी सेना नायक की दृष्टि मे राकेटो और परमाणु अस्त्रो को शक्तिशाली बनाने के लिए अभी और आगे उनमे कितना विकास अपेक्षित है। यह निश्चय करना कि भविष्य म इनका उपयोग युद्ध के लिए किया जायगा अथवा नही, नक्षत्र विज्ञान का नही वरन एक मनोवैज्ञानिक प्रश्न है। अन्तरिक्ष स्थित ससूचक यन्त्र तथा प्रक्षेपास्त्र विरोधी प्रक्षपास्त्र जो आक्रामक राकेट को रेडार के सकेत पर एक क्षण म विनष्ट कर सकते हैं म बीच आश्चयजनक सतुलन एक प्राविधिक गतिरोध को बढावा देता है जो शाति बनाय रखने मे सहायक हो सकता है।

जब से गेलीलियो ने चन्द्रमा को अपने दूरदशक से देखा है तभी से मानव चन्द्रलोक की उडान का स्वप्न देखता आ रहा है। केवल इस शताब्दी मे ही यह सभावना प्रतीत हुई है कि वे स्वप्न साकार होंगे। विज्ञान की काल्पनिक कहानियो का प्रणेता जूल्स वर्ने तथा उसके वज्ञानिक, राकेटो से नही वरन विशाल तोपो से चन्द्रमा की ओर लक्ष्य करते थे। वास्तव मे कठिनाई यह थी कि वर्ने भौतिकी के उस सिद्धान्त को नही जानता था जिसकी खोज राकेट के प्रवतको ने उसकी सफल भविष्यवाणी के अनेक वर्षों के पश्चात् की। वास्तव मे यह ऐसी भविष्यवाणी है जिसे मूलरूप देना कुछ अशा मे अब भी शेष है।

राकेट के प्रवतको का लक्ष्य अन्तरमहाद्वीपीय बमवर्षा न होकर ग्रहो की यात्राएँ अथवा पृथ्वी की निकटवर्ती ऊँचाइयो तक पहुँचना था, जो राकेट के बिना असभव था। गोडार्ड का अपने आरम्भिक प्रयोगो मे वायुमण्डल के ऊपरी भागो मे वज्ञानिक प्रयोग करने और उनका अध्ययन करने का अधिक आकषण था, यद्यपि प्रथम विश्वयुद्ध क दौरान उसे राकेट अनुसन्धान का काम सौंपा गया था। १९२० और १९३० क दशको म गोडार्ड को अन्तरिक्ष उडान के अमेरिकी प्रयत्नो का उत्तरदायित्व सौंपा गया था। १९२६ म उसने द्रव इधन राकेट का प्रथम सफल परीक्षण किया। १९३० ई० म जमनी म हरमन ओबथ द्वारा भी प्रारम्भिक काय हुआ। राज्य नियोजित राकेट अनुसधान कायक्रम जमनी म लगभग १९३० ई० मे प्रारम्भ हुआ। राकट की होड म रूस १९५४ म सम्मिलित हुआ। गोडार्ड क प्रारम्भिक काय के उपरान्त भी सयुक्त राज्य अमेरिका ने १९४२ ई० तक सक्रिय भाग नहीं लिया। इसी कारण अन्तरमहाद्वीपीय सैन्य

रावेट की भाँति अतरिक्ष राकेट की भी जन्मभूमि जर्मनी को ही कहा जा सकता है।

रावेट अथवा जेट प्रणोदन (प्रोपल्शन) सिद्धान्त की खोज सत्रहवी शताब्दी मे हुई थी, जबकि सर आइजक न्यूटन ने गति के तीन नियम प्रस्तुत किये।

१ कोई पिण्ड जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल कार्य नही करता, विश्राम अथवा एक सरल रेखा म गति की अवस्था म बना रहता है।

२ जब कोई बल किसी पिण्ड पर कार्य करता है, उसमे बल की दिशा मे त्वरण उत्पन्न हो जाता है, यह त्वरण बल का समानुपाती तथा पिण्ड की महति का व्युत्क्रमानुपाती होता है।

३ प्रत्येक क्रिया की समान तथा विपरीत दिशा मे प्रतिक्रिया होती है।

जेट प्रणोदन के लिए तीसरा नियम आधारभूत है। इसमे ईंधन के जलने से उत्पन्न गस की बाहर निकलने वाली धारा से क्रिया होती है। इससे उत्पन्न प्रतिक्रिया के कारण यान आगे की ओर बढता है। वायुयान के प्रणोदक की तरह इसको धक्का देने के लिए वायु की आवश्यकता नही होती है। जेट निर्वात मे अथवा वायु रहित बाह्य अतरिक्ष म कार्य करता है, और इसी कारण राकेट का अतरिक्ष म प्रणोदन किया जा सकता है। हाँ, एक बात अवश्य है कि रावेट के लिए अपना आक्सीकारक (आक्सीडाइजर) और साथ ही साथ ईधन भी ले जाना आवश्यक है, जबकि वायुयानो के जेट इजन वायु की आक्सीजन का उपयोग करते हैं।

न्यूटन के गति के नियमो की तरह उनका गुरुत्वाकर्षण का नियम भी अतरिक्ष सम्बन्धी क्रियाओं के लिए आधारभूत है। विशालतम तारे से लेकर अल्पतम परमाणु तक द्रव्य के समस्त कणो के बीच एक पारस्परिक आकर्षण अथवा खिचाव होता है। उनके गुरुत्वीय आकर्षण की शक्ति उनके द्रव्यमानों पर निर्भर करती है और उनके बीच की दूरी के वर्ग की व्युत्क्रमानुपाती होती है, अर्थात, दो पिण्ड एक दूसरे के जितना निकट होते हैं उनके बीच पारस्परिक आकर्षण भी उतना अधिक होता है।

गुरुत्व सम्बन्धी इन तथ्यों से यह बात समझ मे आती है कि उपग्रह अपनी कक्षाओं से क्यों नहीं गिरते और शक्ति समाप्त हो जाने पर भी वे क्यों काम करते रहते हैं।

अन्तरिक्ष की खोज के मिशन पर जाने वाले किसी भी यान को पृथ्वी से विलग होने के लिए पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण पर विजय प्राप्त करना आवश्यक है। यान को एक निश्चित सीमा तक वेग प्रदान करके ऐसा किया जा सकता है। चूंकि पृथ्वी के गुरुत्व का बल पृथ्वी के केन्द्र से दूरी के साथ घटता जाता है अत गुरुत्व पर विजय पाने के लिए आवश्यक अल्पतम वेग परिवर्तित होता जाता है। पृथ्वी की सतह पर अथवा उसके निकट गुरुत्व पर विजय प्राप्त करने के लिए आवश्यक वेग सात मील प्रति सेकण्ड अथवा २५,००० मील प्रति घण्टे से कुछ अधिक होता है। सतह से ५०० मील की ऊंचाई पर यह वेग गिरकर २३००० मील रह जाता है और ५००० मील की ऊंचाई पर यह वेग केवल १६,६३० मील प्रति घण्टे रह जाता है।

उस अल्पतम वेग को जिस पर कोई वस्तु गुरुत्व पर विजय प्राप्त करती है, पलायन वेग (एस्केप वेलासिटी) कहते हैं। किन्तु पलायन का यह अर्थ नहीं है कि वस्तु सदैव के लिए पृथ्वी के गुरुत्व प्रभाव से स्वतंत्र हो जाती है बल्कि इसका तात्पर्य केवल इतना है कि शक्ति समाप्त हो जाने के पश्चात भी वस्तु अथवा यान पृथ्वी की सतह की ओर नहीं खिंचेगा।

पलायन वेग प्राप्त कर लेने के पश्चात जब किसी यान की शक्ति समाप्त हो जाती है, तो वह उसी वेग से नहीं चलता रहता है। गुरुत्व के कारण यान पर आरोधक (ब्रेकिंग) प्रभाव पड़ेगा और उसका वेग धीरे धीरे कम हो जायेगा। किन्तु इसमें इतना वेग तब भी बना रहेगा कि यह पृथ्वी से दूर चक्कर लगाता रहे जब तक कि सूर्य के गुरुत्व का नियंत्रण पृथ्वी की अपेक्षा प्रबल न हो जाय।

पलायन वेग से कम वेग होने पर यान पृथ्वी के गुरुत्व का प्रति सतुलन कर सकता है। उदाहरणार्थ कल्पना कीजिए कि कोई यान तीन सौ मील की ऊंचाई पर क्षितिज मार्ग में छोड़ा जाता है। चूंकि यह वायु मण्डल के नियंत्रक प्रभाव से ऊपर है यह अपने प्रारम्भिक वेग से चलता रहेगा। इस पर दो बल कार्य करेंगे। (१) अपकेन्द्री, अथवा इसके वेग से उत्पन्न बाहर की ओर कार्य करने वाला बल और (२) नीचे की ओर पृथ्वी के गुरुत्व का खिंचाव। यदि तीन सौ मील की ऊंचाई पर प्रारम्भिक वेग अट्ठारह हजार मील प्रति घण्टे हो तो इन दोनों बलों का वास्तविक प्रभाव शून्य होगा। वे एक दूसरे का प्रति सतुलन कर लेंगे। इस स्थिति में यान अथवा वस्तु निरन्तर अवपतन की स्थिति में होगी और इसकी गति का

माग ठीक पृथ्वी की वक्रता के अनुरूप होगा। यदि इस पर कोई अन्य प्रतिरोध न लगे, तो यह अनिश्चित काल तक इसी अवस्था में बना रहेगा। और यह पृथ्वी के चारों ओर उसी ऊँचाई पर तथा उतने ही वेग से गति करता रहेगा। यह तब 'कक्षा में' होगा।

राकेटों के द्वारा अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए, जो १९५० के दशक में फलीभूत हुआ, जिन यानों का उपयोग किया गया वे मुख्य रूप से सैनिक उद्देश्यों के लिए विकसित किये गए थे। आई० सी० बी० एम० (अंतरमहाद्वीपीय बालिस्टिक प्रक्षेपास्त्र) का उपयोग उपग्रहों को कक्षा में स्थापित करने के लिए चन्द्रमा पर और शुक्र तथा मंगल ग्रहों पर यन्त्रों के पहुँचाने के लिए यन्त्रों के द्वारा बृहस्पति के वायुमण्डल की खोज करने के लिए, और यहाँ तक कि पृथ्वी के चारों ओर कक्षा में मनुष्य अथवा मनुष्यों को पहुँचाने तथा कुछ दिनों की उड़ान के पश्चात् उन्हें वापस लाने के लिए किया जाता है। वास्तव में यह केवल प्रारम्भ ही है क्योंकि सौर मण्डल (तथा आगामी वर्षों में सौर मण्डल के बाहर भी) की अधिक सम्पूर्णता से खोज करने की इच्छा तथा निरन्तर सैनिक होड़ के कारण अधिकाधिक शक्तिशाली राकेट इंजनों का विकास होगा जो अधिक से अधिक भार अंतरिक्ष में ले जा सकेंगे।

अंतरिक्ष की उड़ान यांत्रिकी का उद्भव सैन्य आवश्यकताओं के परिणामस्वरूप स्वयमेव नहीं हुआ, यद्यपि शांतिकालीन तथा सैन्य सम्बन्धी दोनों प्रकार की उन्नतियाँ साथ साथ हुईं। इनमें एक मुख्य अंतर था। युद्ध सम्बन्धी प्रक्षेपास्त्रों के लिए यह आवश्यक नहीं है कि वे वापसी यात्रा करें जबकि अंतरिक्ष में मानव की उड़ान के लिए यह आवश्यक है कि यान सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस आ जायें।

अंतरिक्ष की खोज का कार्य प्रथम उपग्रह से प्रारम्भ हुआ था। इसकी उन्नति भी उतनी ही शीघ्रता से होगी जितनी शीघ्रता से वैमानिकी की उन्नति हुई है। इस शताब्दी में मानव का प्रवास चन्द्रमा अथवा अन्य ग्रहों पर नहीं होगा। सम्भवतः ऐसा कभी भी न हो।

सबसे अधिक अंतरिक्ष में घटने वाली घटनाओं का प्रभाव पृथ्वी पर रहेगा क्योंकि विमान अंतरमहाद्वीपीय प्रक्षेपास्त्र वाले अंतरिक्ष का उपयोग करते हैं और इसके अलावा इतने उपग्रह हमारे आकाश में सर्वत्र विद्यमान रहेंगे—जिनकी दृष्टि हमारे ऊपर होगी। इनमें कुछ नवान

सुविधायें, सुलभ होगी और साथ म सभवत इनके कारण मृत्यु तथा विनाश का भय भी बना रहेगा।

वायुमण्डल के ऊपर की ओर से पथ्वी तथा उसके बादलो के जो दृश्य प्राप्त होते हैं वे उन दृश्यो के लिए सहायक हो सकते हैं जो पथ्वी की सतह से प्राप्त होते हैं। पृथ्वी पर तथा उससे ऊपर यात्रा करने के लिए सचालन बीकन उपग्रहो मे लगाये जा सकते हैं। भीड युक्त विद्युत चुम्बकीय रेडियो स्पेक्टम को बडा करने के लिए रेडियो टेलीविजन तथा सचार सकेत मानव कृत विशेष च द्रमाओ से टकराकर वापस आते हैं और इस प्रकार विश्व को और अधिक सकुचित कर देते हैं।

महत्वाकाक्षी विश्व अधिनायकवाद अ तरिक्ष का उपयोग हाइडोजन बमो अथवा इससे भी बदतर अस्त्रो के आक्रमण—अड्डो के रूप मे कर सकता है।

प्रक्षेपास्त्रा मे गुप्त आक्रमणो की चेतावनी देने वाली हमारी परिष्कृत रक्षा व्यवस्थाओ को अ तरिक्ष से अडचनें उत्पन्न हो सकती हैं।

सम्पूण विश्व की भयावह सनिक तयारियो को निर तर तथा एक साथ देखा जा सकता है। विश्व की महान शक्तियो के लिए एक दूसरो के विरुद्ध अ तर्राष्ट्रीय निरीक्षण श्रयस्कर होगा कि तु पृथक पथक राष्ट्र भी स्वय अपनी ओर से अन्तरिक्ष गुप्तचरी करते हुए विक्षु ध शा ति मे सहायक हो सकते हैं।

राकेटो के द्वारा यात्री, डाक तथा माल पृथ्वी के एक स्थान स दूसरे स्थान तक ले जाये जा सकते हैं। इन राकेटा के साथ ऐसे यान भी होगे जिनके द्वारा यात्रिया डाक तथा माल को ऊष्मा उत्पादक वायुमण्डल म से होकर सुरक्षित उतारा जायगा। यह प्रयोग उतना ही महत्वपूण सिद्ध होगा जितनी कि साहसिक अ तरिक्ष यात्रा।

मानव का तत्वो तथा उनसे बनाये गए दूसरे पदार्थों का ज्ञान बहुत पुराना नही है। बीसवी शताब्दी के आरम्भ तक तत्वो के विषय मे प्राचीन विचार यही था कि तत्व तीन है—वायु, अग्नि तथा पानी। यह विचार सरल एव तकपूण लगता था। परन्तु उसी समय रासायनिक विकास, जिसका कि उद्योगो पर प्रभाव पडने वाला था तथा युद्ध एव शान्ति के समय के लिए भी महत्वपूण था, धीरे धीरे हो रहा था।

उन्नीसवी शताब्दी मे हुई रासायनिक प्रगति अधिकतर अकाबनिक रसायन के क्षत्र म थी।

व्यावहारिक रसायन शास्त्र की उन्नति द्वारा कुछ महत्वपूण औद्योगिक विधियो का आविष्कार हुआ जसे कि चाल्स गुटईयर द्वारा रबर का वल्कनीकरण, चाल्स माइटिन हाल द्वारा विद्युत विश्लेषण विधि से एल्यूमीनियम धातु का निष्कषण, जे० पारकर मेनाड द्वारा क्लोडियन का बनाया जाना, आई० एस० तथा जे० डब्ल्यू हैयात द्वारा सल्यूलाइड का निर्माण, एडवड गुडरिच ऐचिसन द्वारा कार्बोरेन्डम का आविष्कार तथा फ्रेडरिक वि सलो टेलर एव मौनसिल व्हाइट द्वारा मिश्र धातु एव उच्च गति पर प्रयुक्त होने वाले स्टील का निर्माण इत्यादि।

प्रथम महायुद्ध तक अमेरिका अधिकतर रासायनिक मामला म योरोप का अनुसरण करता रहा। काबनिक रसायन का काल जमनी म १८२८ ई० म श्री वूलर के यूरिया के सश्लेषण से आरम्भ हुआ। उस समय से लेकर १९१९ ई० तक अमेरिकन रसायनना के लिए विशेष योग्यता प्राप्त करने क लिए तथा स्नातकोत्तर परीक्षा के लिए जमनी जाना अच्छा समझा जाता था। इससे उनका मान तथा प्रतिष्ठा बढती थी।

प्रथम महायुद्ध के पश्चात रसायन शास्त्र अमेरिका मे अपने पाँव पर खडा हो गया। जमनी के विध्वस क बाद अमेरिका को अपने आप पर निभर होना पडा। आश्चय है कि इस विध्वस करने वाले युद्ध का कारण भी जमनी की रासायनिक सस्थाएँ ही थी।

इतिहासवत्ता भले ही इस तरफ ध्यान न दें, परन्तु जमनी का

कसर शायद ही युद्ध आरम्भ करता यदि फिटस हैवर, विस्फोटक पदाथ, खाद्यान्न तथा दूसरे उद्योगो के लिए नाइट्रोजन को वायु म स प्राप्त न कर सका होता।

जमनी मे नाइट्रोजन की भयानक कमी थी और इसे वायु से, जिस म कि हम सास लेते है प्राप्त कर सकन की सम्भावना से जमन शासको मे दुभाग्य पूण साहस पदा हुआ। नाईट्रोजन के लिए 'एन' एक प्रकार से प्रथम महायुद्ध का रासायनिक सकेत था।

जमनी मे बन रगा विस्फोटक पदार्थों औषधियो तथा अय कार्बनिक यौगिको की कमी ने अमेरिका को स्वावलम्बी होने के लिए बाधित किया। पिछड़ापन त्याग कर अमेरिकन रासायनिक उद्योग शीघ्र ही उन्नत हुआ और इसका योरोप के रासायनिक 'कल्चर' पर आश्रित होना समाप्त हो गया। दूसरे महायुद्ध मे इस आधार पर 'यू' सकेत परमाणु युग के लिए प्रारम्भ हुआ। यू वास्तव म युरेनियम का है जिस तत्व से परमाणविक विखण्डन (फिशन) बम बनाया गया।

इसी प्रकार हाइड्रोजन के लिए एच' फ्यूजन हाइड्रोजन बम युग का सकेत है। आशा है कि इससे थर्मो न्यूक्लीयर शक्ति सयन्त्र बनाये जा सकेंगे जो कि परमाणविक विखण्डन रियक्टरो का स्थान लगे। यह शक्ति सयन्त्र अपने आप मे परमाणविक बम के उपोत्पाद होते है।

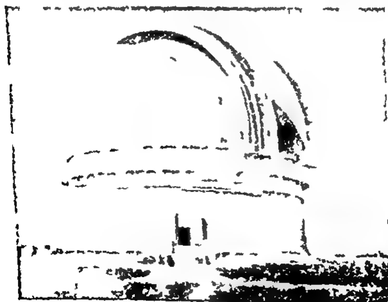
एच और सी विभिन्न प्रकार के नये और पुराने हाइड्रोकार्बनो तथा कोयले से बनाये गए कई अय रासायनिक पदार्थों पट्रोलियम एव कृषि जय उत्पादनो जिनसे कई औद्योगिक मेडीकल तथा सुख साधन म प्रयुक्त होन वाले आवश्यक पदार्थ उत्पन्न होते हैं के तात्विक घटको के सकेत हैं।

रसायनशास्त्र म हुई सम्पूण प्रगति के बावजूद ससार के तात्विक पदार्थ लगभग व ही हैं जो कि प्राचीनकाल में थे। नि स देह कुछ तत्व जो आजकल प्रयुक्त किये जाते हैं उस युग म अज्ञात थे। तत्वो के रूप प्राप्ति स्थान तथा बनाने की विधियाँ बदल चुकी है।

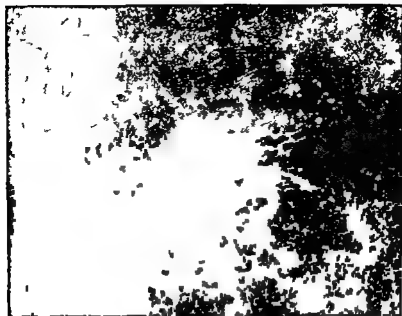
कुछ एक उदाहरणो म जस कि तत्वो और आइसाटोपो के एटम बम तथा रियक्टरो म तत्वो तरण के दौरान नये द्रव्य की थोडी परन्तु महत्वपूर्ण मात्रा बन मिल सकी है।

रासायनिक तत्वो की गणना म कुल सख्या अब तक १०३ पहुँच चुकी है जो कि परमाणु शक्ति म पहले के दिनो म ९२ (नीचे रिक्त स्थान

एन्ड्रोमेडा निहारिका



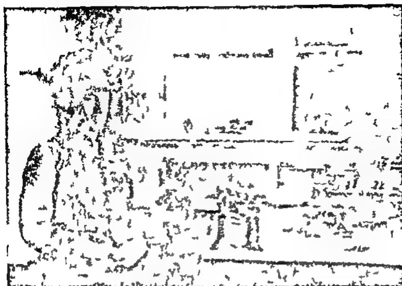
पालोमर वेधशाला



कर्क (केकड़ा) नीहारिका

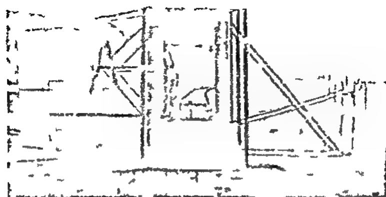


कुण्डलाकार नीहारिका



मारकोनी अपने ग्राहक (रिसीविंग) यंत्र के साथ

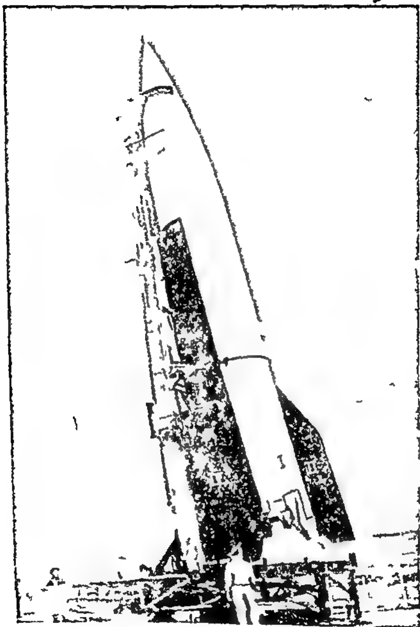
टामस ए० एडीसन



राइट के प्रारम्भिक विमान का पार्श्व दृश्य



वी०टी०ओ०एल—ट्राई सर्विस ट्रांसपोर्ट—कलाकार की कल्पना



वी–२ राकेट



नौसेना के एक्स०एफ० वाई– कन्वयर विमान को ढोने की गाड़ी

के साथ) से कहीं अधिक है। निश्चित ही अन्य तत्व भी आविष्कृत होंगे। उनका निरूपण तथा उपयोग भी महत्वपूर्ण होगा, जैसे हाफ नियम का।

द्रव्य की आंतरिक रचना के हमारे ज्ञान में विशाल त्वरकों तथा परमाणु विध्वसकों ने आश्चर्यजनक वृद्धि की है, विशेषकर कुछ कणों के आविष्कार ने, जिनमें से कुछ आश्चर्यजनक, क्षणिक और अस्थायी होते हैं। १९७० ई० से पहले नये प्रकार के त्वरक १०० अरब इलैक्ट्रोन वोल्ट क्षेत्र में पहुँच जायेंगे। इसकी सहायता से मानव द्रव्य तथा शक्ति के आपस में नये सम्बन्ध को सम्भवतः जान सकेगा और शक्ति के नये स्रोत ढूँढ पायेगा, जो कि सम्भवतः न्यूट्रोन्स द्वारा यूरेनियम के विखण्डन से अधिक महत्वपूर्ण होंगे।

अभी तक पत्थर का कोयला, तेल तथा गैस इस सभ्यता के मुख्य शक्ति के स्रोत हैं। जहाँ पर ये प्राचीनकाल में बने हुए इंधन बहुत कम पाए जाते हैं वहाँ यूरेनियम भी शक्ति का एक उपयोगी स्रोत बन रहा है। सूर्य सौर मण्डल का बड़ा शक्ति संयन्त्र है। क्या रसायनज्ञ जीते जागते पौधे में होने वाले प्रकाश संश्लेषण की नकल कर सकते हैं? अथवा क्या हम बिना हरी पत्ती के साइलेपिक खाद्य पदार्थ और शक्ति संयन्त्र केवल सूर्य प्रकाश, पानी और वायु की सहायता से बना सकते हैं?

राकेट द्वारा पृथ्वी छोड़कर ऊपर जाने के लिए (चाहे वह यात्रा हिंसात्मक कार्यों के लिए हो अथवा अंतरिक्ष में अनुसंधान के लिए) रसायनशास्त्र हमें ऐसे इंधन दे रहा है जो बारूद अथवा द्वितीय महायुद्ध के दिनों की २ राकेट में प्रयुक्त द्रव्य इंधनों से सर्वथा भिन्न हैं।

राष्ट्र में राकेट इंजन उद्योग में नाइट्रिक एसिड और एनिलीन आक्सीजन और एल्कोहल तथा आक्सीजन और गैसोलीन का प्रयोग एक साधारण वस्तु हो गई है। इसके पश्चात अमोनिया, हाइड्रोजीन तथा हाइड्रोजन के द्रव्य इंधनों को फ्लोरीन के साथ मिलाकर अथवा हाइड्रोजन को द्रव आक्सीजन और ओजोन के साथ मिलाकर प्रयुक्त करना पड़ेगा जिससे कहीं उच्च ऊर्जा प्राप्त हो सकेगी। इन द्रव्य इंधनों के स्थान पर यदि ठोस राकेट इंधन काम में लाये जायें तो इनको सुरक्षित रखना तथा इधर उधर ले जाना अपेक्षाकृत सरल होगा। इनके प्रयोग से नई सहायक यन्त्रों और सेवाओं की आवश्यकता न होने के कारण बचत होगी। ठोस प्रणोदकों में प्लास्टिक, प्राकृतिक तथा कृत्रिम रबड़ के यौगिक, नाइट्रोग्लीसरीन, कई

प्रकार के परमगनेट तथा नाइट्रो सल्यूलोज यौगिक और ठोस किए गए बोरोन यौगिक सम्मिलित है।

नये नये विचारो आविष्कारो तथा उनके प्रयोगो से रसायन शास्त्र के क्षेत्र मे नये मार्ग खुल रहे हैं। उदाहरणार्थ स्वतन्त्र मूलको (फ्रीरैडीकल्स) पर किए गए अनुसन्धान को लीजिए। इसका अधिकतर सम्बन्ध भविष्य से है न कि वर्तमान से।

'स्वतन्त्र मूलक' पदार्थ का एक नया रासायनिक रूप है, जिसमे राकेट इधनो तथा अन्य रासायनिक पदार्थों मे प्रयुक्त होने के लिए महत्व पूर्ण क्षमता है। स्वतन्त्र मूलक द्रव्य के आणविक टुकडे हैं जोकि क्षण भर के लिए स्वतन्त्र रूप मे रह सकते हैं, जब तक कि उनको बहुत कम तापक्रम पर जमी हुई अवस्था मे न रखा जाय। अब तक आविष्कृत रासायनिक ऊर्जाओ का यह अति सघन रूप है। जम जाने की क्षमता के कारण ही वैज्ञानिक इनका अध्ययन कर सकते हैं। इस पर विचार किया जा रहा है कि वायुमण्डल मे उपस्थित स्वतन्त्र मूलक सौर राकेट के इधन का काम दे सकें। यह सौर राकेट भूपृष्ठ से ६० से ६५ मील ऊँचाई पर भूमि के चारो ओर हमेशा बिना रुके चक्कर लगाता रहेगा। ज्वालाए रोगन का सुखाना रबड का सश्लेपण और इसी प्रकार की अन्य अनेक प्रतिक्रियाए कुछ सीमा तक इन बहुत कम आयु वाले मूलको पर निर्भर करती है ऐसा प्रतीत होता है कि ये स्वतन्त्र मूलक उन अत्यन्त तेज गति वाले रासायनिक घटनाओ के बीच आणविक पुल का काय करते हैं जो कि वनस्पति और जीवो को शक्ति देते हैं। ऊचे तापक्रमो पर प्रतिरोध के लिये नये नये पदार्थ उपलब्ध हो गये हैं। सरमट (मृत्तिकाओ तथा धातुओ को मिलाने से बने पदार्थ) तथा कुछ ऐसे विशिष्ट धातु सकर विकसित किये गए हैं जो कि उच्च तापक्रमो पर प्रयुक्त किये जा सकते हैं। सक्षरण के प्रति प्रतिरोधक के लिए टाइटेनियम तथा कई धातु सकरो का प्रयोग बढ रहा है। अन्य कई एक धातुएँ कठिन अवस्था मे प्राप्त करके विशिष्ट रचनात्मक कार्यों के लिये प्रयुक्त हुई हैं। काच को भी सफलता से अधिक शक्ति वाला कठोर तथा ताप प्रतिरोधक बनाया जा सका है। इन कार्यों मे पहले धातुएँ ही प्रयुक्त

होती थी । इस प्रकार अब कांच धातुओं के स्थान पर प्रयुक्त होने लगा है।

रसायन शास्त्र का एक अत्यन्त आवश्यक औद्योगिक प्रयोग पॉलिमर बनाने के क्षेत्र म हुआ है। दिन प्रतिदिन जीवन मे अधिक से अधिक प्रयोग मे लाये जाने वाले प्लास्टिक के पदार्थ प्राय पालिमर्स ही होते हैं। जब छोटे अणुओं से लम्बी शृंखला वाले अणु बनाये जाते हैं तो ये पदार्थ बनते हैं। इस क्रिया का नाम बहुभाजन (पोलिमराइजेशन) है और इस क्रिया की सहायता से बहुत सी रासायनिक क्रियाएँ करके प्लास्तिक बनाये जाते हैं। इस शताब्दी के मध्य से कुछ ही काल पीछे अमेरिकन रासायनिक उद्योग मे पॉलिमर्स उद्योगों का स्थान डालरों मे केवल एक तिहाई था, जो कि १९५५ ई० की बिक्री का ३०२ प्रतिशत ही था। इसके अतिरिक्त अन्य कार्बनिक यौगिकों का भाग डालरों में ५३० प्रतिशत तथा अकार्बनिक पदार्थों का केवल १६८ प्रतिशत था।

रासायनिक रूप से प्लास्टिक का आरम्भ उस समय से है जब कि श्री लीओ एच० बकलण्ड ने एक नये पदार्थों की श्रेणी का आविष्कार किया। ये यौगिक कार्बोलिक एसिड तथा फार्मेल्डीहाइड के सश्लेषण से बनाये गये थे। ये पदार्थ बेकलाइट के नाम से प्रसिद्ध हुए। इसी प्रकार ऐसी ही अन्य उपयोगी महत्त्वपूर्ण वस्तुओं का अविष्कार हुआ और फीनोल फार्मल्डीहाइड रेजिन के अतिरिक्त अन्य कई पालिमर बनाये गये। इन मे से कुछ एक महत्त्वपूर्ण नये पालिमर नाइलोन (पालीएमाइड) तथा डैकरान (पालीएस्टर) हैं जोकि आश्चर्यजनक उपयोगी नये रेशे हैं जिनसे कपडे आदि बुने जा सकते हैं। इसी प्रकार के कई अन्य पालिमर, जैसे पालि-एथीलिनमी भी है, बहुत उपयोगी सिद्ध हुए हैं इससे हल्के भार वाले पतले पाइप से लेकर भवन निर्माण के लिए उपयोगी आश्चर्यजनक कठोरता युक्त पदार्थ बनाये जा सकते हैं।

मिथाइल मैथाकाइलेट एक प्रकार का कार्बनिक काँच है जोकि पारदर्शक है और चोट लगने से चूर चूर नहीं होता। प्लास्टिक उद्योग का आरम्भ बहुत महत्त्वपूर्ण है। ऐसे प्लास्टिक बनाये गये हैं जोकि कोमल

प्रकार के परमगनेट तथा नाइट्रो सल्यूलोज यौगिक और ठोस किए गए बोरोन यौगिक सम्मिलित हैं।

नये नये विचारों, आविष्कारो तथा उनके प्रयोगो से रसायन शास्त्र के क्षेत्र मे नये माग खुल रहे हैं। उदाहरणाथ 'स्वतन्त्र मूलकों' (फ्रीरडीकल्स) पर किए गए अनुसन्धान को लीजिए। इसका अधिकतर सम्बन्ध भविष्य से है न कि वतमान से।

'स्वतन्त्र मूलक' पदाथ का एक नया रासायनिक रूप है जिसम राकेट इधनो तथा अन्य रासायनिक पदार्थों म प्रयुक्त होने के लिए महत्व पूण क्षमता है। स्वतन्त्र मूलक द्रव्य के आणविक टुकडे हैं जोकि क्षण भर के लिए स्वतन्त्र रूप मे रह सकते हैं जब तक कि उनको बहुत कम तापक्रम पर जमी हुई अवस्था मे न रखा जाय। अब तक आविष्कृत रासायनिक ऊर्जाओ का यह अति सघन रूप है। जम जाने की क्षमता के कारण ही वज्ञानिक इनका अध्ययन कर सकते हैं। इस पर विचार किया जा रहा है कि वायुमण्डल म उपस्थित स्वतन्त्र मूलक सौर राकेट के इधन का काम दे सकें। यह सौर राकेट भूपृष्ठ से ६० से ६५ मील ऊँचाई पर भूमि के चारो ओर हमेशा बिना रुके चक्कर लगाता रहेगा। ज्वालाए रोगन का सुखाना रबड का सश्लेषण और इसी प्रकार की अन्य अनेक प्रतिक्रियाए कुछ सीमा तक इन बहुत कम आयु वाले मूलको पर निभर करती है ऐसा प्रतीत होता है कि य स्वतन्त्र मूलक उन अत्यन्त तेज गति वाले रासायनिक घटकों के बीच आणविक पुल का काय करते हैं जो कि वनस्पति और जीवों को शक्ति देते हैं। ऊचे तापक्रमो पर प्रतिरोध के लिये नये नये पदाथ उपलब्ध हो सके हैं। सरमट (मृत्तिकाओ तथा धातुओ को मिलाने से बने पदाथ) तथा कुछ ऐसे विशिष्ट धातु सकर विकसित किय गए हैं जो कि उच्च तापक्रमो पर प्रयुक्त किय जा सकते हैं। सक्षरण के प्रति प्रतिरोधन के लिए टाइटेनियम तथा कई धातु सकरो का प्रयोग बढ रहा है। अन्य कई एक धातुए कठिन अवस्था म प्राप्त करके विशिष्ट रचनात्मक कार्यों के लिये प्रयुक्त हुई हैं। काच को भी सफलता से अधिक शक्ति वाला कठोर तथा ताप प्रतिरोधक बनाया जा सका है। इन कार्यों म पहले धातुएँ ही प्रयुक्त

होती थीं। इस प्रकार अब काँच धातुओं के स्थान पर प्रयुक्त होने लगा है।

रसायन शास्त्र का एक अत्यन्त आवश्यक औद्योगिक प्रयोग पॉलिमर बनाने के क्षेत्र में हुआ है। दिन प्रतिदिन जीवन में अधिक से अधिक प्रयोग में लाये जाने वाले प्लास्टिक के पदार्थ प्रायः पॉलिमर ही होते हैं। जब छोटे अणुओं से लम्बी शृंखला वाले अणु बनाये जाते हैं तो ये पदार्थ बनते हैं। इस क्रिया का नाम बहुलाजन (पॉलिमरीज़ेशन) है और इस क्रिया की सहायता से बहुत सी रासायनिक क्रियाएँ करके प्लास्टिक बनाये जाते हैं। इस शताब्दी के मध्य से कुछ ही काल पीछे अमेरिकन रासायनिक उद्योग में पॉलिमर उद्योगों का स्थान व्यापार में केवल एक तिहाई था, जो कि १९५५ ई० की बिक्री का ३०.२ प्रतिशत ही था। इसके अतिरिक्त अन्य कार्बनिक यौगिकों का भाग व्यापारों में ५९.० प्रतिशत तथा अकार्बनिक पदार्थों का केवल १.८ प्रतिशत था।

रासायनिक रूप से प्लास्टिक का आरम्भ उस समय से है जब कि श्री लियो एच० बैकलैंड ने एक नये पदार्थों की श्रेणी का आविष्कार किया। ये यौगिक कार्बोलिक एसिड तथा फार्मेल्डीहाइड के मिश्रण से बनाये गये थे। ये पदार्थ बैकेलाइट के नाम से प्रसिद्ध हुए। इसी प्रकार ऐसी ही अन्य उपयोगी महत्त्वपूर्ण वस्तुओं का आविष्कार हुआ और फीनोल फार्मल्डीहाइड रेजिन के अतिरिक्त अन्य कई पॉलिमर बनाये गये। इन में से कुछ एक महत्त्वपूर्ण नए पॉलिमर नाइलान (पॉलीएमाइड) तथा डैकरान (पॉलीएस्टर) हैं आदि आश्चर्यजनक उपयोगी नये रेशे हैं जिनसे कपड़े आदि बुने जा सकते हैं। इसी प्रकार के कई अन्य पॉलिमर, जैसे पॉलि-एथीलिन भी हैं बहुत उपयोगी सिद्ध हुए हैं इनसे हल्के भार वाले पतले पात्र से लेकर भवन निर्माण के लिए उपयोगी आश्चर्यजनक दृढ़ता युक्त पदार्थ बनाये जा सकते हैं।

मिथाइल मेथाक्रिलेट एक प्रकार का कार्बनिक काँच है जोकि पारदर्शक है और चोट लगने से चूर चूर नहीं होता। प्लास्टिक उद्योग का आरम्भ बहुत महत्त्वपूर्ण है। ऐसे प्लास्टिक बनाये गये हैं जोकि कोमल



नायलोन के आविष्कारक वालेस ह्यूम कारोथस

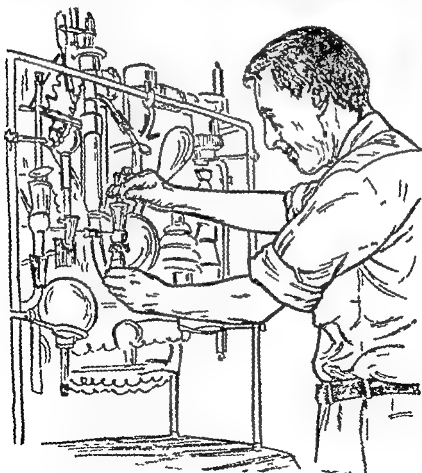
से कोमल तथा कठोर से कठोर हो सकते हैं और इच्छानुसार किन्ही भी गुणों वाले प्लास्टिक, रासायनिक संश्लेषण से बनाए जा सकते हैं। संश्लेषण विधियों से बने हुए कृत्रिम प्लास्टिक प्राकृतिक प्लास्टिकों रबड और रेशा इत्यादि के सदृश होते हैं। प्लास्टिक पदार्थ को किरणीयन (इरेडियेशन) क्रिया से कठोर पदार्थों मे बदला जा सकता है जोकि पर्याप्त रूप मे लचकीले भी होते हैं। पालिमर रसायन शास्त्र मे अन्य महत्वपूर्ण तथा उपयोगी अनुसधान की आशा की जाती है।

रासायनिक प्रगति के कारण ही अद्भुत औषधियाँ जैसे सल्फा औषधियाँ तथा एन्टीबायोटिक औषधियाँ बनाई जा सकी हैं। इस रासायनिक युग मे ऐसी वस्तुओं का आविष्कार निःसन्देह चकित करने वाला है और इसीलिए यह रासायनिक युग उतना ही महत्वपूर्ण है, जितना कि परमाणु युग।

एस्प्रीन जैसी वेदना नाशक तथा विश्राम व शान्तिदायक औषधियों का आविष्कार हुआ है। लाखों व्यक्ति प्रतिदिन इनका सेवन करते हैं। कार्टीसोन जैसी नई औषधियाँ के प्रयोग से लगडे नाचने लगते हैं इसके अतिरिक्त ऐसी औषधियाँ भी हैं जो रोगी के मस्तिष्क पर भी प्रभाव डालती हैं और उनके लिए नई आशाओं का स्रोत बनती हैं। इस समय ससार मे सभवत मस्तिष्क के रोगियों की संख्या ज्यादा है अपेक्षाकृत शारीरिक रोगियों के। क्या भविष्य मे रसायनशास्त्र के आगे कैंसर रोग घुटने नहीं टेक देगा? इस भयानक रोग के कई रूप तो रासायनिक चिकित्सा से ठीक हो सके हैं। औषध प्रभाव सबधित-अनुसधान से भविष्य मे और भी अधिक परिणाम निकलने की आशा है।

चिकित्सालयो की भाँति कृषि में भी रसायन शास्त्र ने बहुत सहायता दी है। गिबरीलिक एसिड एक शक्तिशाली नवीन रासायनिक पदार्थ है जिसके प्रयोग से कुछ पौधे तीन गुना आकार मे बढ जाते हैं और एक ही सप्ताह मे फूलो से लद जाते हैं। यह एक वृद्धि प्रवर्तक तथा घास पात नाशी रासायनिक पदार्थ है। वेदना नाशक तथा शान्ति दायक औषधियाँ जानवरो को शान्त करके कृषि मे उपयोगी सिद्ध हुई हैं।

डी डी टी तथा इसी प्रकार के अन्य रासायनिक यौगिक जोकि प्रयोग शालाओ मे ही सश्लेषणात्मक विधियो से बनाये गये हैं। इस बात की आशा दिलाते हैं कि मानव ससार में कीडे मकोडों के विरुद्ध युद्ध में जीत सकता है। ससार के दूसरे महायुद्ध मे जुओ द्वारा होने वाले टाइफस ज्वर



कीटनाशको पर वेल्सविले अनुसधान

की महामारी को इन्ही औषधियो की सहायता से रोका जा सका था। चिरकाल से प्रयुक्त होने वाली कीटनाशको की संख्या मे इन रासायनिक पदार्थों के आविष्कार से वृद्धि हुई और उनमे से इन रासायनिक पदार्थों ने कई कम प्रभाव वाले पदार्थों का स्थान भी ले लिया।

इस शताब्दी में रासायनिक अनुसधान भी एक बडा और लाभदायक व्यापार बन गया है। रासायनिक उद्योगो मे ही वर्ष भर मे लगभग ५० अरब डालर मूल्य की वस्तुए तयार की जाती हैं। प्रत्येक औद्योगिक सस्थान वाले, अनुसधान प्रयोगशाला को महत्वपूर्ण अग समझने लगे हैं। इन प्रयोगशालाओं म केवल रसायनशास्त्री ही नही काय करते अपितु विज्ञान की अन्य शाखाओ के वज्ञानिक भी।

अनुसधान की विशिष्ट विधियो का आविष्कार उतना ही आवश्यक तथा महत्वपूर्ण है जितना कि तत्वो के रासायनिक सयोग से रासायनिक पदार्थों को बना लेना।

सिद्धातो की योजना

विज्ञान के आविष्कारा और निष्कर्षों का हमारी सभ्यता पर बहुत अधिक प्रभाव पडा है। यत्रा का निर्माण किया गया है नवीन विधियो और पदार्थों का निर्माण हुआ है, और दनिक जीवन म एक क्रान्ति हो गई है। परमाणु योजना से बम तथा शक्ति दोना प्राप्त हुए हैं।

आगे चलकर विज्ञान के नवीन विचारो तथा उसके आविष्कारा के दार्शनिक प्रभाव भौतिक प्रयाओ की अपेक्षा अधिक दूरगामी तथा क्रान्तिकारी होगे।

हम शताब्दी के आरम्भ म आजकल की साधारण तथा तथाकथित सामान्य भौतिकी की दृष्टि से द्रव्य समय, तथा अतरिक्ष की परस्पर क्रिया के नियमा के सबध म हमारा दृष्टिकोण भली प्रकार से स्थायी हो चुका और जिज्ञासा प्राय शान्त थी तथा प्रत्येक वस्तु लगभग अपने स्थान पर सुरक्षित थी, और मान लिया गया था कि उसे समझा जा चुका है। किसी भी पाठ्य पुस्तक म इस बात का कोई सकेत नही था कि न्यूटन की यान्त्रिकी का प्रभुत्व सदव नही रहेगा अथवा यह कि आने वाली दशाब्दियो मे आविष्कृत समस्त भौतिक प्रक्रियाओ की व्याख्या करने मे यह अक्षम होगी।

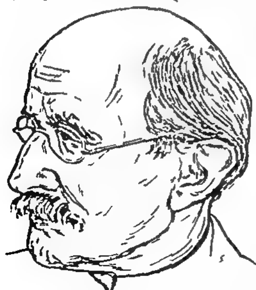
कल्पना शक्ति और जिज्ञासा से रहित धार्मिक रूढिवादी तथा दार्शनिक विकासवाद के विचार से विक्षुब्ध हो गये होगे और इसके विरोधी रहे होगे जो जीवन के प्रति मनोवज्ञानिक दृष्टिकोण का प्रारम्भ था। किन्तु व इससे भी कही अधिक विक्षोभकारी भौतिक सिद्धान्त से सवथा अनभिज्ञ थे जो कि आगामी वर्षों मे विकसित होन वाला था। जिन लोगा न विश्व की समस्त घटनाओ की नयी तक सगत तथा भौतिक व्याख्या को देखा उनका झुकाव जीवन के प्रति यान्त्रिक दृष्टिकोण की ओर हुआ जो कि अतिम कारणा की आध्यात्मिक अथवा अलौकिक व्याख्या से भिन्न था।

जमनी मे मक्स प्लक द्वारा क्वाण्टम सिद्धान्त की स्थापना के साथ विश्व के इतिहास मे अपूव परिवतन का श्रीगणेश हुआ। तप्त ठोस पिण्डा द्वारा प्रकाश ऊर्जा का उत्सजन तथा अवशोषण अनवरत रूप से नहीं होता है, अर्थात, यह कि विकिरण, जिसमे दृश्य प्रकाश सम्मिलित है,

तरग गति (वेव 'मोशन') नही है, जैसा कि उन्नीसवी शताब्दी के अधिकाश समय म विश्वास किया जाता था। इसके स्थान पर प्लक इस निष्कप पर पहुँचा कि ऊर्जा का उत्पजन और अवतोषण ऊर्जा के छोटे-छोटे निश्चित बण्डलो अथवा क्वाण्टमो के रूप म होता है।

उसने एक विशेष सावनिक नियताक h की, जिसे प्लक का नियताक कहते हैं गणना की, जाकि $h = 6\ 625 \times 10^{-27}$ अग सकण्ड होता है, यह एक ऐसी सख्या है जिसमे लगभग सम्पूण भौतिकी, रसायन और पर्याप्त माना मे खगोल भौतिकी भी आ जाती है। क्वाण्टम सबधी विचारा को शीघ्रता से स्वीकार नही किया गया इससे पूव इन विचारो से अधिक विस्तत प्रागुक्तिया और नियमन (फामु लेशन) किये जा सकें इस बात की आवश्यकता थी कि इन विचारो के लिए भौतिकी के मूल दाशनिक सिद्धान्तो की अत्यधिक खोज की जाय। इसके कुछ परिणामो का प्रभाव ऐसे बहुत से लोगो के दिन प्रतिदिन के विचारा पर हुआ, जो भौतिक अभिप्रायों को नही समझ सकते।

अल्बट आइन्स्टीन, जिन्होने उस समय तक अपने रिलेटिविटी के के सिद्धातो का प्रतिपादन नही किया था क्वाण्टम सिद्धान्त का उपयोग यह दर्शाने के लिए किया कि प्रकाश विद्युत (फोटो इलेक्ट्रिक) प्रकाश पडने पर किसी धातु से इलेक्ट्रोना का उत्पजन) को प्रकाश के क्वाण्टम दृष्टिकोण के आधार पर किस प्रकार समझा जा सकता है। यह आधुनिक भौतिकी मे तरग कण द्वत का श्री गणेश था।

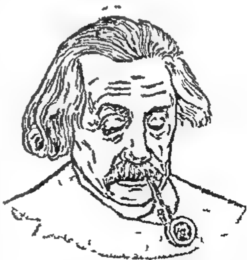


प्रोफेसर डा० मक्स प्लॅक

आइन्स्टीन के रिलेटिविटी के सिद्धाता का विकास इस आधार पर हुआ कि गलीलियो द्वारा ज्ञात अवस्थित तत्व द्रव्यमान (इनशल मास) तथा न्यूटन द्वारा ज्ञात गुरुत्वाकर्षी द्रव्यमान (ग्रवीटेशनल मास) केवल आकस्मिक

नहीं है। एक यान्त्रिक 'ईथर' की कल्पना करके भौतिकी के द्वारा तब तक अनेक प्राकृतिक प्रक्रियाओं की व्याख्या सरल रेखाओं में क्रिया करने वाले साधारण बलों के रूप में की गई थी। खगोलशास्त्र में यह विचार सफल रहा तथा इनकी प्रधानता रही। किन्तु प्रकाश के वेग का अध्ययन करने के लिए किये गये माइकल्सन मार्ले के प्रयोग में प्रकाश को विभिन्न दिशाओं में भेजने पर उसके वेग में किसी प्रकार का अंतर नहीं आया। इसके कारण "ईथर" के अस्तित्व की कल्पना का खण्डन हो गया। आइन्स्टीन ने ज्ञात किया कि बुध ग्रह का आचरण न्यूटन के खगोलशास्त्र की प्रागुक्तियों के अनुरूप नहीं है, और यह कि विद्युत चुम्बकीय प्रक्रियाओं की व्याख्या साधारण बलों के रूप में पूर्णतया नहीं की जा सकती है। इसके परिणाम स्वरूप उन्होंने अपना रिलेटिविटी का विशिष्ट सिद्धान्त प्रस्तुत किया।

तत्पश्चात आइन्स्टीन के रिलेटिविटी के सामान्य सिद्धान्त ने इस विचार का प्रतिपादन किया कि प्रकाश के रूप में ऊर्जा तथा द्रव्यमान अंत परिवर्तनशील हैं। इस विचार के अनुसार ऊर्जा में भार होना चाहिये और शक्तिशाली गुरुत्वीय क्षेत्र से इसमें विचलन होना चाहिये। इस सिद्धान्त की पुष्टि सन् १९१९ ई० में में पूर्ण सूर्यग्रहण के समय हुई जब कि एक तारे से आने वाले प्रकाश में सूर्य के समीप से गुजरने पर विचलन पाया गया। इस घटना के कारण रिलेटिविटी का बोलबाला केवल भौतिकी की दुनिया में ही नहीं, वरन् प्रतिदिन के जीवन में भी हो गया। इस सिद्धान्त से सूर्य के चारों ओर बुध की कक्षा में पाई जाने वाली त्रुटियों का भी स्पष्टीकरण हो गया, और विद्युत् चुम्बकत्व की घटनाओं का कारण भी ज्ञात हो गया। इस शताब्दी के प्रारम्भिक दिनों में आइन्स्टीन के



एल्बर्ट आइन्सटीन

विचारों के एक अन्य परिणाम को कम महत्व दिया गया। वह विचार यह था कि एक तत्व दूसरे तत्व में परिवर्तित किया जा सकता है और यह कि

ऊर्जा तथा द्रव्य समतुल्य (इक्वीवेलेण्ट) हैं। सम्पूर्ण परमाणु युग के लिए यह मूल सिद्धान्त के रूप में सिद्ध हुआ है।

आइन्स्टीन के नियमन का एक अन्य भौतिक तथा दार्शनिक परिणाम यह है कि किसी भी वस्तु का निरपेक्ष विश्राम असंभव है और यह कि निरपेक्ष काल जैसी कोई वस्तु नहीं होती है। निरपेक्ष गति किसी भी प्रयोग के द्वारा नहीं ज्ञात की जा सकती है और मापन के कार्य में जो कुछ मापा जाता है उस पर प्रेक्षक के भाग लेने से अन्तर पड़ता है। एक दूसरा अनुमान यह है कि ब्रह्माण्ड परिमित है और साथ ही साथ अनाबद्ध (अनबाउण्डेड) भी। वे लोग जिनके अध्ययन की नींव चिरसम्मत अथवा गैलीलियो-न्यूटन सम्बन्धी भौतिकी पर थी इन सब विचारों से पूर्णतया अपरिचित थे, और दार्शनिक रूप से उन्हें ये विचार अस्वीकार्य थे। तो भी ब्रह्माण्ड में होने वाली प्रक्रियाओं की सर्वश्रेष्ठ व्याख्या के रूप में इन विचारों को स्वीकार किया गया।

रिलेटिविटी के इस प्रकार के परिणामों को लेकर लोग विचित्र कल्पनायें करने लगे हैं। इस बात की संभावना है कि यदि किसी व्यक्ति को बड़ी तीव्रता के साथ अन्तरिक्ष में भ्रमण करने के लिए भेज दिया जाय, तो लौटने पर तो वह अपने ही सदृश पृथ्वी पर निवास करने वाले व्यक्ति की अपेक्षा बहुत कम आयु का होगा। यह एक ऐसी कल्पना है जो अत्यन्त व्यावहारिक न होकर भी मनोरंजक है।

इस शताब्दी की प्रथम तीन दशाब्दियों में अन्तरराष्ट्रीय क्षेत्र में परमाणु और क्वाण्टम सिद्धान्तों का उत्तरोत्तर तीव्र विकास हुआ। कोपेनहैगन में १९१३ ई० में नील्स बोर ने हाइड्रोजन परमाणु के अपने सफल सिद्धान्तों का निर्माण किया। जर्मनी में मैक्स वान लवे ने यह दर्शाया कि स्फटिकों में परमाणुओं के नियमित विन्यास से एक्स किरणों का विचलन उसी प्रकार होता है जिस प्रकार विवर्तन ग्रेटिंग की रेखाओं से प्रकाश का। इससे ठोस द्रव्य के अध्ययन का शक्तिशाली अस्त्र प्राप्त हुआ। इसके बाद अनेक ऐसी खोजें हुईं तथा सिद्धान्त सामने आये जिनसे तरंग तथा कणों की द्वैतावस्था सिद्ध हुई। जर्मनी में वर्नर हाइजनबर्ग ने परमाणु भौतिकी की समस्याओं के प्रतिपादन की गणितीय विधि की खोज की जिसे मैट्रिक्स यान्त्रिकी कहते हैं। तत्पश्चात् जर्मनी के ही इरविन श्राडिन्जर ने तरंग-यान्त्रिकी की स्थापना की और इसके प्रदर्शन से यह ज्ञात हुआ कि यह तथ्य गणितीय दृष्टि से भिन्न रूप में अभिव्यक्त किया हुआ हाइजनबर्ग

का सिद्धान्त एक ही है। आने वाले वर्षों मे अन्य बहुत से लोगो ने भौतिकी के क्षेत्र के विकास मे अपना योगदान किया। इस सक्षिप्त विवरण म उनकी सूची प्रस्तुत करना सभव नही है।

क्वाण्टम तथा परमाणु सिद्धान्त के विचारो से यह प्रश्न उत्पन्न हुआ कि क्या निश्चयपूर्वक यह प्रागुक्ति करना सभव है कि किसी निश्चित स्थिति मे क्या होगा। क्या परमाणु भौतिकी की प्रक्रियाओ का कोई अन्त र्निहित पूर्णतया निश्चयात्मक विवरण है, अथवा विश्व मे ऐसा कोई स्वाभाविक प्रतिबन्ध है, जो प्रकृति की घटनाओ के बारे मे मानवीय ज्ञान के सांख्यिकीय दृष्टि से निर्णयात्मक होने मे बाधक है।

हाइजनबर्ग तथा मक्स बार्न १९२७ ई० तथा १९२८ ई० मे इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि परमाणविक पैमाने पर प्रेक्षण की प्रक्रियाओ मे आवश्यकरूप से अनियन्त्रित गडबड उत्पन्न हो जाती है। ज्ञान की परिशुद्धता म वृद्धि किसी अन्य परिवर्तनीय वस्तु मे अनिश्चितता की कीमत पर ही की जा सकती थी। अतएव जिस निश्चयता की हम कल्पना करते हैं तथा जिसे हम प्राप्त करना चाहते हैं वह एक आदर्श चीज है और बडे पैमाने की प्रक्रियाओ के सम्बन्ध मे हम उस आदर्श को प्राप्त करने के लिए प्रयत्न कर सकते हैं यदि क्वाण्टम स्तर के प्रतिबन्धो को अमहत्वपूर्ण सशोधन माना जाय। नित्यप्रति क जीवन मे इसका बहुत ही वास्तविक दार्शनिक अभिप्राय है यद्यपि वे प्रक्रियाएँ, जिनसे सामान्यतया हमारा वास्ता पडता है, इतनी स्थूल होती हैं कि तथाकथित व्यावहारिक सीमाओ के अन्तर्गत, कुछ बातें निश्चित हो जाने पर हम इस बात की प्रागुक्ति कर सकते हैं, कि आगे क्या होगा।

अनिश्चितता क इस सिद्धान्त से प्रत्येक व्यक्ति प्रसन्न नही है। न भौतिक वैज्ञानिक ही यह विश्वास करते हैं कि भविष्य मे यह सत्य बना रहेगा। कहा जाता है कि आइन्स्टीन ने यह प्रश्न किया था "क्या ईश्वर ब्रह्माण्ड के साथ जुआ खेलेगा" और इस प्रकार उसने यह सकेत किया था कि मैं यह अनुभव करता हूँ कि गणितीय अर्थ इस प्रकार के हैं कि किसी ??? कनानिषा को किसी निश्चित समय से पृथक दो स्थानो के बीच किसी क्षण का मान निश्चित रूप से ज्ञात हो जायेगा।

आधुनिक भौतिकी के इन निष्कर्षों को नित्यप्रति क जीवन पर तथा स्वतन्त्र इच्छा और सकल्प क प्राचीन प्रश्नो पर लागू करना सभवत उचित नही है। क्वाण्टम यान्त्रिकी की सांख्यिकीय अनिश्चयता के कारण

भौतिक विज्ञानी उन लोगो का समर्थन नहीं करेंगे जो मानवीय आचरण म स्वतन्त्र इच्छा क विचार का तर्क प्रस्तुत करते हैं।

अतरिक्ष तथा काल की सरचना पर किये हुए काय का एक परिणाम पी० एस० एम डिरक की खोज क रूप मे सामने आया जो कि १९२८ ई० मे की गई थी। इस खोज ने यह सिद्ध किया कि प्रकृति के समस्त कणो का अस्तित्व युगलो के रूप मे होना चाहिये। प्रत्येक कण के लिए ठीक उतने ही द्रव्यमान तथा स्पिन का, किन्तु विपरीत आवेश का एक विरोधीकण होता है। इससे ब्रह्माण्ड म किसी स्थान पर विरोधी द्रव्य (ऐण्टी मटर) के अस्तित्व का सकेत मिलता है। यह एक मनोरजक विचार है कि एक ऐसे ब्रह्माण्ड का अस्तित्व है जिसका सघटन हमारे अपने भाग के सघटन के इतना विपरीत है कि यदि हमारा द्रव्य इस प्रकार के विरोधी द्रव्य के सम्पक में आ जाय तो इतना भयकर विस्फोट होगा जिसकी कल्पना नहीं की जा सकती है।

डिरक का विचार सभवत एक तार्किक सुझाव प्रस्तुत करता है कि, चूँकि दपण म दाहिने हाथ का प्रतिबिम्ब बायें हाथ के रूप म बनता है अत इसी प्रकार का परावतन अतरिक्ष म होना चाहिये। पहले यह स्वीकार किया गया था कि दाहिने तथा बायें म कोई आन्तरिक भेद नहीं है। यह समता का एक सिद्धान्त है जो दार्शनिक रूप से आकषक है और बहुत दिनो तक इसे सत्य माना गया। किन्तु १९५७ ई० म अमरिका मे काय करने वाले दो चीनी भौतिकी वैज्ञानिको सी० एन० याग तथा टी डी० ली ने यह सिद्ध किया कि, उप-परमाणुक कणो (सब एटामिक पार्टिकल्स) के बीच अत्यन्त दुबल परस्पर क्रियाओ म दपण का यह प्रयोग सत्य सिद्ध नही होता। उनक प्रयोगो ने सिद्ध किया कि दक्षिण ध्रुवित (राइट पोलेराइज्ड) न्यूट्रनो का अस्तित्व है, किन्तु वाम ध्रुवित न्यूट्रनो का अस्तित्व नहीं होता अर्थात दपण में न्यूट्रनो का परावतन करने पर कुछ भी दिखाई नहीं देगा। अनिश्चितता के विचार सदृश ही यह भी साधारण विचारो को झकझोरने वाला है। शक्तिशाली प्रतिक्रियायें, जो अनेक परमाणुक क्रियाओं की विशेषता हैं अपने यथायोग्य आचरण करती हुई प्रतीत होती है किन्तु उप-परमाणुक कणो क बीच की तथाकथित दुबल प्रतिक्रियाओं म ऐसा नही होता है। अधिकाश कणो की खोज द्वितीय विश्वयुद्ध के पश्चात कास्मिक किरणो क द्वारा तथा शक्तिशाली त्वरित्रो म मानव कृत विकिरणो के द्वारा द्रव्य की बमबारी करके उसक प्रभाव का प्रेक्षण

करने पर हुई है। इन कणो मे दुवल परस्पर क्रियायें पाई जाती हैं, जो कि अत्यन्त महत्वपूर्ण होती हैं, क्योंकि ये अनेक कणो के तात्क्षणिक क्षय के लिए उत्तरदायी हैं। उनका आचरण ऐसा नही होता जैसा कि तर्कपूर्ण ढग से आशा की जाती है।

अतएव द्रव्य की प्रकृति के अनेक ऐसे पक्ष हैं जिनकी व्याख्या नही की गई है और यह आवश्यक है कि भौतिक वैज्ञानिको की आगे आने वाली खोजो म इनकी व्याख्या की जाय। भौतिक वैज्ञानिको को इस बात का भरोसा है कि इस विषय में ज्ञान की वृद्धि होगी और सभवत प्रकृति मे अनुरूपता तथा सादृश्य का अधिकाधिक प्रदर्शन होगा।

पिछले वर्षो मे तथाकथित मूल कणों की सख्या मे शीघ्रता मे वृद्धि हुई है, और इस समय उनकी सख्या लगभग तीस के बराबर है। इलक्ट्रान, प्रोट्रान तथा न्यूट्रान और विपरीत विद्युत आवेश वाले उनके प्रतिद्वन्दियो अथवा विरोधी कणो के अतिरिक्त नौ समूह और हैं। इनमे से तीन भार-हीन प्रकाश क्वाण्टम, न्यूट्रिनो तथा विरोधी न्यूट्रिनो हैं। तीन और समूह हैं जिनके द्रव्यमान इलक्ट्रान से कई गुना अधिक होते हैं। इन्हें मीसान कहते हैं। प्रोटानो से भारी हाइपरोनों के तीन समूह हैं। मीसानो तथा हाइपरोनो के जीवन अत्यन्त अल्प होते हैं—एक सेकण्ड के दस लाखवें भाग से भी कम।

बडे-बडे परमाणु भजक प्राकृतिक कास्मिक किरणो का साथ दे रहे हैं, जो कि बाह्य अतरिक्ष की आकाश गगा के अनिश्चरित्रो मे उत्पन्न होती हैं। इन परमाणु भजको के परिणामस्वरूप वैज्ञानिको को उप परमाणुक (सब ऐटामिक) कण प्राप्त होते हैं और वे उनकी परस्पर क्रियाओ का अध्ययन करते हैं। प्रारम्भिक साइक्लोटानो तथा अन्य त्वरको से लेकर, जिनका परमाणु युग को लाने मे इतना योग रहा है, आज के सबसे शक्ति शाली त्वरक ये हैं जेनेवा म सी० ई० आर० एन० द्वारा चालित अट्ठाइस अरब इलक्ट्रान वोल्ट का यन्त्र तथा लाग आइलण्ड, न्यूयार्क की ब्रुकहेवन नेशनल लेबोरेटरी मे तीस अरब इलक्ट्रान वोल्ट का त्वरक। इन शक्ति-शाली यन्त्रो से तथा अन्य यन्त्रो से जो इनके पश्चात आने वाले हैं निस्सदेह नवीन प्रायोगिक सूचना प्राप्त होगी, जिनसे वैज्ञानिक और भी अधिक मनोरजक सिद्धान्त निकालेंगे।

भौतिक विश्व की प्रकृति का चित्रण करने के लिए भौतिकी तथा रसायन को मिलाकर गणित ने एक महत्वपूर्ण भाग अदा किया है। कभी-

कभी इसके द्वारा वास्तविक वस्तुओं का पूर्वदर्शन किया गया, जिनके विषय में यह अनुभव किया गया कि वे भौतिक हैं, और, कभी-कभी ऐसे विचारों का नियमन किया गया जिन्हें सरलता से भौतिक रूप नहीं प्रदान किया जा सकता। इस शताब्दी की प्रथम दशाब्दी के अन्त में बर्टेण्ड रसेल तथा ए० एन० व्हाइटहेड ने प्रिंसिपिया मैथमेटिका में अपने कार्य से प्रतीकात्मक तर्कशास्त्र को गति प्रदान की। भौतिकी के सर्वाधिक विकसित क्षेत्रों की अपेक्षा गणित के अपकर्षणों (ऐबस्ट्रैक्शन) तथा नियमनों का नित्यप्रति के जीवन पर कम प्रभाव पड़ा। गणित के प्रति आधुनिक दृष्टिकोण भूतकाल की अपेक्षा अधिक अपकर्षण का है। प्राचीन पद्धतियों का, जिनका वास्तविक जीवन से अधिक संबंध प्रतीत होता है सरलीकरण, विश्लेषण तथा अध्ययन केवल उन्हीं के लिए किया जाता है।

भौतिकी के समान गणित का अपना 'आत्म अन्वेषण" है। इनमें से एक खोज कर्ट गोडल द्वारा १९३१ ई० में की गई थी। जब उसने अपवर्जन (एक्सक्लूडेबिलिटी) के नियम का प्रतिपादन किया। संक्षेप में इसका आशय इस प्रकार है—जब किसी गणितीय तंत्र में उस तंत्र की संगति की उपपत्ति को सम्मिलित न किया जा सके, तो उस तंत्र को छोड़ देना चाहिए।

विशुद्ध गणित में जिसमें विचारों का अध्ययन विचारों के लिए ही किया जाता है उन्नति हुई है और यह उत्पत्ति बहुधा अत्यन्त सरल रूप में हुई है। व्यवहारिक अथवा अनुप्रयुक्त गणित में भौतिक, रासायनिक अथवा जैविक अनुप्रयोगों पर अधिक ध्यान दिया जाता है और ऐसे गणितीय प्रतिरूपों के निर्माण पर अधिक बल दिया जाता है जो कि वास्तविक विश्व के अनुरूप हों। यद्यपि यह अधिक प्राचीन तथा परम्परागत ढंग की गणित है तो भी सम्पूर्ण आधुनिक शिल्प विज्ञान में इंजीनियरों तथा वैज्ञानिकों को इसे सीखना तथा आवश्यकतानुसार इसका अनुप्रयोग करना आवश्यक है। पिछले वर्षों में प्राचीन गणित के अनेक विचारों ने सम्पूर्ण रूप से नवीन क्षेत्रों का रूप धारण कर लिया है जो कि सांख्यिकी, गणितीय भौतिकी और अपेक्षाकृत नवीन क्षेत्र जो कि अब तक उतने विकसित नहीं हुए हैं जैसे कि संक्रियायों की खोज (आपरेशन्स रिसर्च) तथा इसी प्रकार की वस्तुएं। इंजीनियरी में अनेक गणितीय अनुप्रयोग किये गये हैं, और मनोविज्ञान, समाज शास्त्र तथा जीव विज्ञान में कुछ अत्यन्त रोचक अग्रगामी कार्य हुए हैं।

अनुप्रयुक्त गणित के इन क्षेत्रों में से अनेक सैकड़ों वर्षों से किये गये कार्य तथा विचार की समस्याओं के विस्तार को निरूपित करते हैं। उदाहरणार्थ सांख्यिकी में कार्ल फ्रिड्रिक गास ने सन् १८०० ई० के प्रारम्भ में कुछ ऐसे गणितीय वटनों (इंस्टिट्यूशन्स) की खोज की थी जो सांख्यिकी में आवश्यक थे, और कुछ मूल विचारों को प्रस्तुत किया था। सब क्षेत्र तो नहीं किन्तु अन्य अनेक क्षेत्रों का विकास बाद में हुआ है।

अनुप्रयुक्त गणित में विज्ञान अथवा इंजीनियरी तथा गणितीय सिद्धान्त के बीच परस्पर निषेचन की एक अत्यन्त महत्वपूर्ण प्रक्रिया हुई है। किसी पशु की विशेषताओं का निर्धारित करने वाले आनुवंशिक विज्ञान में जीनों के संयोजन के विचार से जटिलतापूर्ण सम्भावनाओं की समस्याओं पर किये जाने वाले कार्य को बढ़ावा मिला। इसके आधारभूत विचार अत्यन्त प्राचीन थे। किसी सिक्के को उछालने पर चित या पट गिरने की सम्भावनाओं की मन्त्रणा बर्नोली ने की थी, जो १६ वीं सदी में लगभग न्यूटन के समय में हुआ, किन्तु इस प्रकार की गणित-जीव वैज्ञानिकों के लिए तब तक लाभदायक सिद्ध नहीं हुई जब तक कि इस शताब्दी में मेण्डेल के आनुवंशिक नियम की स्थापना नहीं हुई तथा यह नहीं बताया गया कि जीन क्या होते हैं और वे किस प्रकार संयोग करते हैं। इस प्रकार के अनुप्रयोगों से जीव-वैज्ञानिकों को ऐसी अन्य रीतियों की खोज करने की प्रेरणा प्राप्त हुई जिनके द्वारा वे गणित को अपने क्षेत्र के लिए उपयोगी बना सकें। अतएव कार्ल पियर्सन के सांख्यिकीय सिद्धान्त विकास का अनुसरण करके सन् १९२० ई० में आर० ए० फिशर ने यह निश्चय किया कि कुछ गणितीय विचारों में प्रयोगों की योजना बनाने में सहायता मिलेगी। इस प्रकार गणितीय सांख्यिकी को उसके विकास के लिए बहुत बड़ी गति प्राप्त हुई।

विज्ञान में अनेक क्षेत्रों में गणित, सिद्धान्तों का वर्णन करने की स्वाभाविक भाषा है। गणित में जिस बात को अत्यन्त सरल रूप से कहा जा सकता है उसे शब्दों में कहना बहुधा कठिन होता है और गणित की स्पष्टता इसका तर्क और संक्षिप्तता विश्व के विषय में विचार करने में अत्यन्त लाभदायक सिद्ध हुई है।

भौतिकी तथा गणित साथ साथ हमें उस दुनिया के चित्र प्रस्तुत करते हैं, जिसमें हम रहते हैं। वे भूतकालीन रहस्यों की व्याख्या करते हैं तथा भविष्य में जो कुछ सीखा जायेगा, उसका कुछ दिग्दर्शन कराते हैं।

इलैक्ट्रोनिकी-यत्र और स्वचालन

औद्योगिक विकास क प्रारम्भ से ही मशीनो के नियन्त्रण क लिये कल-पुर्जों तथा उत्तोलको इत्यादि का प्रयोग होता रहा है। इस प्रकार के यान्त्रिकी नियन्त्रण को अधिक उपयोगी बनाने के लिये इन यन्त्रो के स्थान पर विद्युत धारा के शीघ्रगामी इलक्ट्रोन अनेक रूपो मे आजकल प्रयुक्त होते हैं।

इलक्ट्रोनिकी के आने से पूव विद्युत का उपयोग, शक्ति और मशीनो के नियन्त्रण के लिये हुआ। रेडियो टेलीविजन, बिजली की आंख, फोटो गुणक नलिका (फोटो मल्टीप्लायर ट्यूब) टेप रिकार्डिंग, अतर्देशीय टेलीफोन, रेडार, स्वचालित मशीन, गणक-मशीन या विद्युत मस्तिष्क' तथा अन्य विविध प्रकार की उपयोगी वस्तुओ के आविष्कार बीसवी शताब्दी में होने वाले अनुसधानो द्वारा हुए।

इलक्ट्रोनिकी साधना अथवा युक्तियो का प्रभाव मुख्य रूप से सचार सेवा मनोरजन, शिक्षा, परिवहन, निर्माण चिकित्सा, वित्त, उद्योग व लेखा काय, सुरक्षा, तथा कार्यालय और घर आदि के कार्यों पर पडा। इलेक्ट्रोन अथवा निर्वात नलिकाए, तथा इनके बाद आने वाले अनेक इलक्ट्रोनिकी साधन उन बातो का ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं जो कि हमारी पाच ज्ञानेन्द्रियो की पहुँच क बाहर हैं। ये यन्त्र बहुत ही सुक्ष्म होते हैं। इनकी सहायता से मानव विश्व से दूर के दूसरे स्थानो से सबध जोड सकता है और वहा का ज्ञान प्राप्त कर सकता है और जीवित कोशिकाओ से प्राप्त विद्युतीय आवेग (जो कि उन्ह जीवन देते हैं) को जान सकता है।

१८८० क दौरान म टामस ए० एडीसन जब उद्दीप्त विद्युत लम्प की खोज कर रहे थे तो उन्होंने सब प्रथम इलक्ट्रोनिक नलिका की रचना की। परन्तु व अपन लम्प को काला होने से बचाने म सफल नही हुए। उन्होंने एक साधारण लम्प के अन्दर तन्तु (फिलैमेण्ट) से कुछ दूरी पर एक धातु की प्लेट लगाई तो उन्ह मालूम हुआ कि यदि प्लेट को बटरी के धन ध्रुव की ओर तथा तन्तुओ का ऋण ध्रुव की ओर जोडा जाय तो तन्तु

और इस इलक्ट्रोन क बीच वाले स्थान मे से थाडी विद्युत गुजर सक्ती है। एडीसन ने देखा कि इस विचित्र प्रयोग का कोई उपयोग नही, यहा तक कि वह इसे भूल ही गया। फिर भी यह प्रथम इलेक्ट्रोन नलिका का आविष्कार था। ब्रिटिश इजीनियर जे० ए० फ्लेमिंग ने इस परीक्षण को यह ध्यान मे रखते हुए दोहराया कि १६०१ ई० म जब मार्कोनी ने प्रचण्ड महासागर के आर पार वेतार के तार अथवा रेडियो से समाचार भेजने का प्रदर्शन किया तो उसे अधिक सूक्ष्म ग्राही डिटेक्टर बनाने की आवश्यकता पडी। एडीसन नलिका पर परीक्षण करते हुए सन १६०५ मे फलेमिंग ने इस पहली इलेक्ट्रोनिकी रेडियो टयब का "फ्लेमिंग वाल्व" डिटक्टर के रूप मे पेटट करवाया। ब्रिटन मे इसको अभी तक वाल्व के नाम से पुकारा जाता है जबकि अमेरिका मे इसे इलेक्ट्रोन अथवा निर्वात लम्प का नाम दिया गया। एक अमेरिकन युवक इजीनियर ली० डी० फोरेस्ट ने ग्रिड के आकार का एक दूसरा तार बल्ब मे रखा, बाद मे इसको त्रिध्रुवी (ट्रायोड) का नाम दिया गया। फ्लेमिंग वाल्व की अपेक्षा यह एक अच्छा डिटक्टर था, जो कि केवल समाचार ही नही प्राप्त कर सकता था अपितु यह दुबल सकेता को भी बढा सकता था। इस ग्रिड के निमाण से नयी कला का आविष्कार हुआ, जिसको बाद मे "इलेक्ट्रोनिकी" के नाम से विभूषित किया गया। आजकल यह लाखो डालरो का उद्योग बन गया है।

सवप्रथम १६१४ ई० मे समुद्र के आरपार बातचीत करने के लिए त्रिध्रुवी (ट्रायोड) नलिकाआ के बनाने के अधिकार डो० फारस्ट ने अमेरिकन टेलीफोन एण्ड टेलीग्राफ कं० प्रयोगशाला को बेच दिय थे। इस कम्पनी ने अनेको रेडियो तथा दूसरे कामा के लिए इन नलिकाआ का निमाण किया।

बाधाग्रस्त चिनगारी विभजना के द्वारा ही, जिनको दूर स्थाना पर पहुचाता जा सके और बिन्दु तथा डश की सानेतिक भाषा म पढा जा सके, मार्कोनी का बेतार का तार सम्भव हो सका था। जलयाना म वेतार के तार के यन्त्रा पर काय करने वाले जिन्ह "स्पारक्स" ही कहा जाता था, डूबते जहाज पर अन्त समय तक उपस्थित रहते थे जब तक कि उनके द्वारा भेजे हुए एस० ओ० एस० सन्देश के उत्तर म चलाने वाला दल नही आ जाता था। मार्कोनी की इच्छानुसार दूर दूर के देशो म समाचार भेजने के लिये वेतार के तार काम मे लाय गए। सकेत बनाने के लिए निर्वात नलि

काओ न पहले बने हुए बेतार के तार के उपकरणो का स्थान लिया। जब बेतार के तार ने रेडियो का रूप धारण किया तो इलेक्ट्रोनिकी का युग प्रगति करने लगा। रेडियो सूचना सचार पहला महान उद्योग था जो कि निर्वात नलिकाओ पर आधारित नय विज्ञान इलेक्टोनिकी पर निभर था।

नवयुवक वनानिको ने रेडियो द्वारा सूचना भेजने तथा सूचना प्राप्त करन के दोनो प्रयोग किये। इनमे आश्चयजनक नलिकाओ ने ग्राहक यन्त्रो (रिसीवर) में आवेगो को पहचानने तथा वढाने का काय किया। इनके टा समीटर में ऐमे सकेत उत्पन्न हुए जिनके द्वारा वातचीत को दूर तक पहुँचाया गया। शीघ्र ही ईथर म विद्यमान गान और सगीत भी ग्रहण किये जाने लगे। उन दिनो लगभग प्रत्येक व्यक्ति अपना रेडियो घर पर बना सकता था जिसमें बिना वटरी के साधारण रिसीवरो के टिटकटरा के लिए प्राकृतिक क्रिस्टल को उपयोग म लाते रहे और सेट और दस सेट की वस्तुएँ वेचन वाली दुकाना पर विकने वाले रेडियो धागो से हजारो सट वनाय गए। समाचार पत्र अपने पाठका को बताते थे कि वे किस तरह से अपने रेडियो क्रिस्टल सट बना सकते हैं।

रेडियो स्टशना ने क्रिस्टल से सगीत समाचार और व्यवसाय सम्बन्धी सन्देश भेजन शुरू किय। सरकार न प्रतिवन्ध लगा कर रेडियो फ्रीक्वेंसी तथा तरग दध्य (तरग लम्ब) का बटवारा किया ताकि अधिक विघ्न नही हो। वड निमाताओ न ऐसे रेडियो रिसीविंग सट बनान शुरू किये जिनम निर्वात नलिकाओ का प्रयोग था और आवाज इतनी ऊची आती कि कमरे म उपस्थित सब लोग सुन सकें। क्रिस्टल सट की अवस्था म कानो पर ईयर फोन लगा कर ही आवाज सुनी जा सकती था। रिसीविंग सट को शक्ति बटरिया स प्राप्त होती थी जो कि प्रत्यावर्ती (ए० सी०) धारा तथा घरो म मिलने वाली ऊचे वोल्टेज की बिजली म काम करने योग्य नही था। यह बाधा दूर की गई और वटरी स चलने वाले सट क स्थान पर ऐसे रिसीवर बनाये गये जो कि घर में मिलन वाली साधारण विद्युत स चलाय जा सकें। इनम से कइ तो एस थ जो ए० सी० और डी० सी० दोना से चलाय जा सकते थे।

स्थानीय प्रसारण केन्द्र दश क दूसरे भागा म स्थित अन्य केन्द्रा से पहले पहल तार (टलीग्राफ) द्वारा तत्पश्चात टेलीफोन द्वारा मिला दिय गए, परन्तु इस तरह स आन वाली आवाज दोषयुक्त थी। रेडियो तकनीकी अनुसधान की आवश्यकता पडी क्योंकि टलीफोन कम्पनी ने देश भर म टलीफोनो का जाल बिछा दिया था। इस काय में फिर वहा निवात नलि

काएँ काम आयीं। सर्वप्रथम १९१४ ई० में संसार भर की प्रथम अन्तर्देशीय टेलीफोन लाइन का प्रयोग प्रारम्भ हुआ। रेडियो स्टेशनों की शृंखलाओं के निर्माण द्वारा राष्ट्रव्यापी रेडियो प्रसारण का प्रबन्ध हुआ। उसी समय व्यक्तिगत बातचीत के लिए अमेरिका में टेलीफोन स्टेशन आपस में संबद्ध कर दिये गए।

राष्ट्र के जीवन पर रेडियो पर आश्रित सम्भावनाओं और उसके प्रभाव का दिग्दर्शन राष्ट्रपति वारन जी० हार्डिंग द्वारा सन १९२१ ई० में उद्घाटन भाषण के पहले-पहल प्रसार के साथ हुआ।

आजकल के रेडियो प्रसार केन्द्रों की भाँति आरम्भ में रेडियो प्रसार 'एम्पलीट्यूड मोडूलेटेड' (ए०एम०) थे। परन्तु परम्परागत ए०एम० प्रसारण कोलाहल युक्त रहता है तथा उनका 'रिसेप्शन' उतना उत्तम नहीं होता जितना होना चाहिये। सन् १९३५ में सर्वप्रथम मेजर एडविन एच० आर० आमस्ट्राँग ने फ्रीक्वेन्सी मोडूलेशन (एफ० एम०) प्रदर्शित किया। यह एक विचित्र प्रकार का रेडियो बन गया, जो कि विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम पट्ट में बहुत ऊँची फ्रीक्वेन्सी का था। ऐसे बहुत से प्रसार केन्द्र हैं जो इसे प्रयोग में लाते हैं। परम्परागत ए० एम० रेडियो रिसीवर में विद्युत दोलनों के आकार



मेजर एडविन एच० आमस्ट्राँग

में परिवर्तन लाउडस्पीकर में कागज के शंकु की गति को निर्धारित करते हैं।

दूसरे महायुद्ध के पश्चात टेलीविजन ने यदि इलेक्ट्रोनिकी संवाद वहन को न ले लिया होता, तो एफ० एम० प्रसारण के उद्योग में बहुत उन्नति हो गई होती।

प्रयोग-शालाओं में टेलीविजन का विस्तार १९३० में हुआ। मुख्य

पेटेन्ट ल्डीमोर जौरकिनि तथा फीलो फार्स वथ के थे। व्यावसायिक टेली विजन पल हार्बर की घटना के केवल पाच महीने पहले ही आरम्भ हुआ, उस समय सैनिक आवश्यकताओ के लिए इन यन्त्रो का बनाना व विस्तार करना सैनिक अधिकारियो ने अपने हाथो मे ले लिया था।

इलेक्टोनिकी स्केनर को प्रयोग मे लाते हुए टेलीविजन की सहायता से किसी दृश्य को इस प्रकार पढ सकते हैं जैसे कि कोई छपा हुआ पृष्ठ हो। ऊपर से नीचे तक प्रत्येक लाइन को पढा जा सकता है। यह दृश्य के प्रकाशीय प्रतिबिम्ब को देखता है तथा उसे विद्युतीय सकेत मे बदल देता है जो कि ध्वनि के आवेगो की तरह विद्युत मे बदले जाने के बाद रेडियो या टेलीफोन द्वारा दूर तक भेज दिये जाते हैं। ग्राहक (रिसीवर) में यह सकेत एक इलेक्टान गन म से गुजरते हैं। जिसके पश्चात वह दृश्य एक चमकने वाले पर्दे पर आ जाता है। देखने और ग्रहण करने वाले यन्त्र उस दृश्य को एक सेकेण्ड मे तीस बार प्रदर्शित करते हैं। सिनेमा के चलचित्रो की तरह देखने वाला इस चित्र को चलता हुआ देखता है।

प्राय सभी टेलीविजन सेट काले तथा सफेद चित्र प्रदर्शित करते हैं। परन्तु रग वाले टेलीविजन रिसीवर भी बाजार म प्राप्य हैं। इन रिसीवरो का मूल्य साधारण काले सफेद चित्रो वाले यन्त्रो के मूल्य से ३ से ५ गुना तक होता है। रगदार चित्रो वाले सेटो म प्रतिबिम्ब के रग को तीन घटक रगो म पृथक करके सचारण किया जाता है। ये तीन यन्त्र फिर रिसीवर म जाकर मिल जाते हैं और वास्तविक रग वाले चित्र बन जाते हैं।

टेलीविजन सकेतो के दूर-दूर तक सचारण के लिए विशेष प्रकार समाक्ष या को एक्सियल केबुल (रबड लिपटी विद्युत तारें) प्रयुक्त होती हैं। ये समाक्ष केबुल इलेक्ट्रोनो के विशेष प्रकार के चलन होते हैं। इसके अलावा रेडियो रिले का भी प्रयोग होता है। जिसमे बीम एक स्तम्भ से दूसरे स्तम्भ तक भेजी जाती है। ये स्तम्भ इस प्रकार से बनाये जाते हैं कि वे एक दूसरे से दिखाई दे सकें। ऐसी सुविधाए टेलीविजन कार्यक्रम के विस्तार के लिए आवश्यक हैं और इसलिए इस प्रकार के कई स्तम्भ देश भर में स्थान स्थान पर बना दिये गए हैं।

टेलीविजन तथा चलचित्र एक दूसरे के प्रतिद्वन्दी हैं। बहुत अब स्थानो म टेलीविजन ही विजयी माना है क्योकि यह सीधा घर के अन्दर पहुँच जाता है और इसम प्रवेश के लिए कोई टिकट नहीं देना पडता। वास्तव चलचित्र और टेलीविजन प्राय साथ ही काय करते हैं क्योकि आवाज

वाली फिल्में टेलीविजन पर भी दिखाई जा सकती हैं। इस प्रकार पुरानी फिल्मों से टेलीविजन स्टेशन पर विशेष रूप से तयार किये गए कायक्रम के अभाव मे भी काय हो सकता है।

सवाक चलचित्र का आरम्भ उस समय हुआ था, जबकि रेडियो अभी चला ही था। ये चलचित्र फोनोग्राफ रिकार्डों और मूक चलचित्रो के मिलने से बने थे। तत्पश्चात फिल्मो पर आवाज के रिकाड करने तथा उसे पर्दे पर लाने का काय परिवतनशील घनत्व एव परिवतशील क्षेत्र द्वारा किया गया। इससे बोलते चलचित्र अधिक अच्छे हो गए। सुधारे हुए सवाक चित्रो म इलैक्ट्रानिकी ने बहुत सहायता दी। इन विधियो मे की गई प्रगति से दूसरी समस्याओ के समाधान म भी सहायता मिली, जिससे चलचित्रो मे आवाज भरने का काय अधिक सुचारू रूप से किया जा सका। उन्ही सिद्धान्तो की सहायता से उत्कृष्ट फोनोग्राफ रिकाड भी बनाये गये।

एक चलती हुई सुई फोनोग्राफ की चकती या डिस्क पर आवाज को रिकाड किया जाने लगा। सगीत को सही तौर पर रिकाड करने की आज भी यही विधि है। एक रिकाड पर दो चनल बनाने से आवाज को गहराई मे अथवा 'स्टीरियोफोनीकली' रिकाड करना तथा फिर सुनना सम्भव हो गया है। तार से चुम्बकीय अभिलेखन या चुम्बकित हो सकने वाले आयरन आक्साइड वाले फीते (टेप) पर अभिलेखन विद्युतीय परिवतनो के अभिलेखन की नवीन विधि है। इच्छानुसार आवाज तथा चित्र दोनो के परिग्रहण अथवा फिर से सुनाने और दिखाने की यह एक बहुत उपयोगी विधि है।

प्रसार उद्योग म हजारो मील लम्बाई के चुम्बकीय फीते बार बार प्रतिदिन प्रयुक्त होते हैं। घर म सगीत के लिए भी यह एल० पी० रिकार्डों का प्रतिद्वन्दी हो गया है।

बहुत सी अवस्थाओ म टेप रिकार्डिंग ने टेलीविजन कायक्रम के पूव अभिलेखन की किनस्कोप (चलचित्र) विधि का स्थान ही नही लिया, अपितु उसका सहायक भी हो गया है। १९५३ ई० मे टेप का टेलीविजन में प्रयोग क्रियात्मक रूप से होने लगा था। लगभग उसी समय सवाक् चलचित्रो को विभिन्न रगो में और त्रि आयामीय गहराई म दिखाने का काय भी व्यावसायिक रूप से चल रहा था। इससे चलचित्र उद्योग टलीविजन मे अधिक निखरने लगा। विश्व के दो महायुद्धो के मध्यकाल से चलचित्रो मे रग लाने की क्रिया व्यावसायिक रूप से प्रयुक्त की गयी। प्रथम रगीन

'टेकनीकलर' चलचित्र १६३५ ई० मे प्रदर्शित किया गया था।

टेलीविजन म आश्चयजक उन्नति हुई और प्रति परिवार दो से तीन सेट खरीदे भी गये। परन्तु यह प्रगति रेडियो को अप्रचलित नही कर सकी। रेडियो सेट की सख्या लगातार वढती गयी यद्यपि यह वृद्धि इतनी अधिक नहीं थी, जितनी की टेलीविजन सेट की। द्वितीय महायुद्ध मे सबसे आवश्यक और महत्वपूण इलक्ट्रानिकी विकास रेडार के रूप मे था। यह शब्द 'रेडियो डिटेक्शन एण्ड रेंजिग' से बना है। वहुत उच्च आवृत्ति वाली रेडियो तरगो का पता लगाने तथा उनसे पदा हुई रेडियो प्रतिध्वनि की सहायता से इलक्ट्रानिक यन्त्रो को प्रयोग म लाते हुए उनका स्थान निश्चित करने की यह उत्तम विधि है। युद्धकाल मे सकडा विभिन्न प्रकार के रेडार सेट सनिक प्रयोगो के लिए प्रयुक्त किये गये। न केवल सयुक्त राष्ट्र अमेरिका तथा इ ग्लण्ड में अपितु जापान और जमनी मे भी इनका विकास किया गया। रेडार का प्रारम्भ रेडियो तरगो से प्राप्त उन प्रतिध्वनियो के निरीक्षण से हुआ जो पृथ्वी से दूर ऊपरी वायु मण्डल की आयनित तहो से टकरा कर वापस आती थी। इस दिलचस्प वज्ञानिक खोज से ऐसे साधन का समावेश हुआ जो आक्रमण करने वाले वायुयानो के आने के विषय मे पूव जानकारी दे सकें और इस तरह से सुरक्षा व्यवस्था म सहायक हो। रेडार सेट की रेडियो तरगें अधेरे धुए, वर्षा बादल इत्यादि को पार कर जाती हैं और वापिस आकर शत्रु के जहाज के अस्तित्व की सूचना देती हैं। युद्धकाल म रेडार विमान भदी तोपो के लिए इलक्ट्रानिकी आखो का काम करता था। आक्रामक वायुयानो की खोज करता था जिससे कि सुरक्षा वायुयान उन्हें पीछे खदेड दे। रेडार मानचित्र जहाजो को उनके आस पास की अवस्थाओ स परिचित करवाते थे, और इस प्रकार वे जहाज रात्रि क अधकार म भी पूरी गति से चलाय जा सकते थ। बम-वषक वायुयानो म न कवल ऐसा एलक्ट्रानिकी यन्त्र होता था जो उनको पृथ्वी पर की वस्तुओ को देखन म मदद दे वल्कि एसे यन्त्र भी होते थ जो कि शत्रु क जहाजो का पता लगान तथा उनकी दूरी भी मालूम कर सकते थे।

एक रडार ट्रान्समीटर कम शक्ति क विकिरण उत्पन्न करता है जिनका अस्तित्व एक सकण्ड क १० लाखवें भाग तक रहता है और जो एक सेकण्ड में कुछ सकडा हजारो वार दोहराय जात हैं। रेडियो सकत लक्ष्य से टकराकर तब लौटत हैं तो उनका समय विशेप घडी द्वारा नाप लिया जाता है। यह ध्यान रह कि य प्रतिध्वनियाँ अत्यन्त तीव्र गति से

चलने वाली होती हैं। एक सैकण्ड में एक लाख ८६ हजार मील चली जाती हैं यह गति वही है जो साधारणतया विद्युतीय चुम्बक तरंगो की होती है। प्रकाश और रेडियो तरंगें भी इसी गति से चलती है। प्रति ध्वनियो के चलने का यह समय जानकर स्वचालित यन्त्रो द्वारा परावत लक्ष्य की दूरी भी बताई जा सकती है।

युद्ध के पश्चात रडार वायुयानो की उडान मे पथ प्रदशन करने के लिए उपयोगी यन्त्र बन गया है। इसे तूफानो तथा अन्य ऐसे ही विशेष अवस्थाओ का पता करने के काम मे लाया जाता है। इसी प्रकार जी०सी०ए० (ग्राउण्ड कन्ट्रोल एप्रोच) वायुयानो के चालको को बादलो और धुन्ध इत्यादि के मौसम मे भी सुरक्षित रूप से नीचे उतारने मे सहायक होता है, इस प्रकार भूमि पर लगा हुआ रडार यन्त्र जाने आने वाले वायुयानो की स्थिति बता सकता है और उनके उतरने का समय भी। भूमि पर लगे रेडार यन्त्र की सहायता से उतरने वाले वायुयान के चालक को सुरक्षित रूप से उतरने का आदेश दिया जा सकता है। अधिक उन्नत तथा स्वत चलित रेडार यन्त्र किसी भी हवाई अडडे से वायुयानो के आने जाने का नियन्त्रण कर सकता है। जिस प्रकार रेडार युद्ध मे सफलता का कारण बनता है इसी प्रकार व्यावसायिक उडान में भी यह सहायता करता है।

शीतयुद्ध के समय भी रेडार बहुत उपयोगी यन्त्र है, क्योकि इसकी सहायता से सावधानी बरती जा सकती है। उत्तर ध्रुवीय कैनेडा के पास एक विशेष व बडा रडार सेट लगा है जहाँ से "ड्यूलाइन' की सहायता से अमरिका की तरफ आने वाले वायुयानो तथा परमाणु बम स लस प्रक्षेपास्त्रो का पता लग जाता है। मनुष्य के द्वारा छोडे गये उपग्रहो मे रेडार के समान कुछ यन्त्र होते हैं। ससार भर मे विभिन्न स्थानो पर उच्च श्रेणी के यन्त्र लगातार इस की जानकारी एकत्रित करते रहते हैं कि दुनिया के कोने कोने मे क्या कुछ हो रहा है। युद्ध मे रैडार के प्रयोग के आरम्भ के दो पीढी बाद इस यन्त्र में इतनी उन्नति हो चुकी है कि आशा कि जाती है कि व्यावसायिक वायुयानो या नाव् के वमवषको पर निगरानी रखी जा सके, जबकि वे अटलांटिक महासागर को पार कर रहे हो। इस प्रकार रेडार दूर क्षितिज के पार भी देख सकता है, क्योकि इलक्ट्रानिकी विकिरण आईनोस्फीयर तक जाकर लौटते हैं। ऐसे साधन दूसरे देशो म होने वाली घटनाओं को बिना मनुष्य के वहाँ गये जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।

इलक्ट्रानिकी यन्त्रो को को हल्का तथा कम स्थान घेरने वाला और

'टेक्नीकलर' चलचित्र १९३५ ई० म प्रदर्शित किया गया था।

टेलीविजन म आश्चर्यजनक उन्नति हुई और प्रति परिवार दो से तीन सेट खरीदे भी गये। परन्तु यह प्रगति रेडियो को अप्रचलित नही कर सकी। रेडियो सेट की संख्या लगातार बढती गयी यद्यपि यह वद्धि इतनी अधिक नहीं थी, जितनी की टेलीविजन सेट की। द्वितीय महायुद्ध म सबसे आवश्यक और महत्वपूर्ण इलक्ट्रानिकी विकास रेडार के रूप म था। यह शब्द 'रेडियो डिटेक्शन एण्ड रेंजिंग' से बना है। बहुत उच्च आवृत्ति वाली रेडियो तरगो का पता लगाने तथा उनसे पैदा हुई रेडियो प्रतिध्वनि की सहायता से इलक्ट्रानिक यन्त्रो को प्रयोग म लाते हुए उनका स्थान निश्चित करने की यह उत्तम विधि है। युद्धकाल म सैकडो विभिन्न प्रकार के रेडार सेट सैनिक प्रयोगो के लिए प्रयुक्त किये गये। न केवल सयुक्त राष्ट्र अमेरिका तथा इंग्लण्ड में अपितु जापान और जर्मनी मे भी इनका विकास किया गया। रेडार का प्रारम्भ रेडियो तरगो से प्राप्त उन प्रतिध्वनियो के निरीक्षण से हुआ जो पृथ्वी से दूर ऊपरी वायु मण्डल की आयनित तहो से टकरा कर वापस आती थी। इस दिलचस्प वैज्ञानिक खोज से ऐसे साधन का समावेश हुआ जो आक्रमण करने वाले वायुयानो के आने के विषय म पूर्व जानकारी दे सकें और इस तरह से सुरक्षा व्यवस्था म सहायक हो। रेडार सेट की रेडियो तरग अंधेरे धुए वर्षा बादल इत्यादि को पार कर जाती ह और वापिस आकर शत्रु के जहाज के अस्तित्व की सूचना देती हैं। युद्धकाल मे रेडार विमान भेदी तोपो के लिए इलक्ट्रानिकी आखो का काम करता था। आक्रामक वायुयानो की खोज करता था जिससे कि सुरक्षा वायुयान उन्हे पीछे खदेड द। रेडार मानचित्र जहाजो को उनके आस पास की अवस्थाओ से परिचित करवाते थे और इस प्रकार वे जहाज रात्रि के अधकार मे भी पूरी गति से चलाये जा सकते थ। बम-क्षेपक वायुयानो म न केवल ऐसा एलक्ट्रानिकी यन्त्र होता था जो उनको पृथ्वी पर की वस्तुओ को देखने म मदद दे बल्कि ऐसे यन्त्र भी होते थे जो कि शत्रु के जहाजो का पता लगाने तथा उनकी दूरी भी मालूम कर सकते थे।

एक रेडार ट्रासमीटर कम शक्ति के विकिरण उत्पन्न करता है जिनका अस्तित्व एक सकण्ड के १० लाखवें भाग तक रहता है और जो एक सैकण्ड में कुछ सैकडो हजारो बार दोहराये जाते हैं। रेडियो सकेत लक्ष्य से टकराकर जब लौटते हैं तो उनका समय विशेष घडी द्वारा नाप लिया जाता है। यह ध्यान रहे कि ये प्रतिध्वनियां अत्यन्त तीव्र गति से

चलने वाली होती हैं। एक सकण्ड में एक लाख ८६ हजार मील चली जाती हैं यह गति वही है जो साधारणतया विद्युतीय चुम्बक तरगा की होती है। प्रकाश और रेडियो तरग भी इसी गति से चलती हैं। प्रति ध्वनियो के चलने का यह समय जानकर स्वचालित यन्त्रों द्वारा परावर्त लक्ष्य की दूरी भी बताई जा सकती है।

युद्ध के पश्चात रडार वायुयानो की उडान म पथ प्रदर्शन करने के लिए उपयोगी यन्त्र बन गया है। इसे तूफानो तथा अन्य ऐसे ही विशेष अवस्थाओ का पता करने के काम में लाया जाता है। इसी प्रकार जी०सी०ए० (ग्राउण्ड कन्ट्रोल एप्रोच) वायुयानो के चालको को बादलो और धुंध इत्यादि के मौसम मे भी सुरक्षित रूप से नीचे उतारने मे सहायक होता है, इस प्रकार भूमि पर लगा हुआ रेडार यन्त्र जाने आने वाले वायुयानो की स्थिति बता सकता है और उनके उतरने का समय भी। भूमि पर लगे रेडार यन्त्र की सहायता से उतरने वाले वायुयान के चालक को सुरक्षित रूप से उतरने का आदेश दिया जा सकता है। अधिक उन्नत तथा स्वतः चलित रेडार यन्त्र किसी भी हवाई अड्डे से वायुयानो के आने जाने का नियन्त्रण कर सकता है। जिस प्रकार रेडार युद्ध मे सफलता का कारण बनता है इसी प्रकार व्यावसायिक उडान में भी यह सहायता करता है।

शीतयुद्ध के समय भी रेडार बहुत उपयोगी यन्त्र है, क्योंकि इसकी सहायता से सावधानी बरती जा सकती है। उत्तर ध्रुवीय कैनडा के पास एक विशेष व बडा रडार सेट लगा है जहाँ से "ड्यूलाइन" की सहायता से अमरिका की तरफ आने वाले वायुयानो तथा परमाणु बम से लैस प्रक्षेपास्त्रो का पता लग जाता है। मनुष्य के द्वारा छोडे गये उपग्रहो मे रेडार के समान कुछ यन्त्र होते हैं। ससार भर मे विभिन्न स्थानो पर उच्च श्रेणी के यन्त्र लगातार इस की जानकारी एकत्रित करते रहते हैं कि दुनिया के कोने कोने म क्या कुछ हो रहा है। युद्ध म रेडार के प्रयोग के आरम्भ के दो पीढी बाद इस यन्त्र में इतनी उन्नति हो चुकी है कि आशा की जाती है कि व्यावसायिक वायुयानो या यात्रा के धमकपक पर निगरानी रखी जा सके, जबकि वे अटलांटिक महासागर को पार कर रहे हों। इस प्रकार रडार दूर क्षितिज के पार भी देख सकता है क्योंकि इलक्ट्रानिकी विकिरण आईनोस्फीयर तक जाकर लौटते हैं। ऐसे साधन दूसरे देशो म होने वाली घटनाओं को बिना मनुष्य के वहाँ गये जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।

इलक्ट्रानिकी यन्त्रो को को हल्का तथा कम स्थान घेरने वाला और

अधिक प्रभावोत्पादक बनाने के लिए विभिन्न विधियाँ प्रयोग म लाई गई हैं, ताकि उनको प्रक्षपास्त्रों और अतरिक्ष म छोडे जाने वाले उपग्रहो म रखा जा सके।

द्वितीय महायुद्ध क अन्त के दिनो म एक गुप्त युक्ति का आविष्कार किया गया, जिसे सान्निध्य पलीता (प्रोक्सीमिटी फ्यूज़) कहते हैं। यह एक इलक्ट्रानिकी युक्ति है जिसके द्वारा तोप का गोला निश्चित दूरी पर अपने लक्ष्य को लगकर फट जाता है। यह अवश्य ही रेडार का ही एक रूप है। सान्निध्य पलीते का वायरिंग साधारण रेडियो सेट की भाँति अधिक स्थान घेरता है इसलिए धात्विक स्याही से किसी विसवाही (इन्सुलेटिंग) पदार्थ पर विद्युत सर्किट छाप कर सान्निध्य पलीता बनाया गया। यह छापा हुआ सर्किट उद्योग मे भी काम आया। इसके परिणाम स्वरूप बहुत छोटे रेडियो सेट तथा बहरो के सुनने मे सहायक यन्त्रो को बनाया जा सका विशेष रूप से जब छपे हुए तार को सर्किट के साथ मिला दिया गया।

जरमेनियम तथा सिल्कान जसे रासायनिक तत्वो जिन्हें अर्ध सवाही (सेमी कन्डक्टर) कहते हैं पर किये गए अनुसधान तथा ठोस अवस्था (सोलिड स्टेट) के अध्ययन से खोज तथा प्रवधन करने वाला एक नवीन इलक्ट्रानिकी साधन आविष्कृत किया गया जिसे जवमान टाजिस्टर कहते हैं। टाजिस्टर वही काय कर सकते हैं जो शून्य नलिकाए (वक्यूम टयूव) करती हैं। इनके प्रयोग म यह लाभ है कि यह अधिक सुग्राही तथा स्थिर होता है और काय करने के लिए इसका गम होना आवश्यक नही है। टान्जिस्टर का अविष्कार १६४८ ईस्वी से पहले नही हो पाया था और व्यावसायिक रूप से इनका निर्माण तो १९५३ ईस्वी तक नही हुआ था। छोट आकार के बटरी चलित रेडियो ट्राजिस्टर सुग्राही होने एव थाडी विद्युत की आवश्यकता के कारण सभव हुए। रेडियो सेट इतने हल्के हो गय जसे कि छाट कमरे। रेडियो को साधारण घरा मे प्रयुक्त होने वाली विद्युत पर निभर होने से छुटकारा मिल गया, क्योकि इनम वही शुष्क सेल काम आ सकते हैं जो टार्चों म काम आते हैं। आशा की जाती है कि ट्रान्जिस्टरो के टेलिविजन म प्रयोग से बटरी चलित टेलीविजन सेट भी बनाये जा सकेंगे।

ट्रान्जिस्टर के विकास तथा प्रयोग के बाद १९६० के दशक के शुरु मे कई अन्य उपयोगी यन्त्रो क वन मान की भूमिका बनी। उनम से बहुत से बन भी चुके हैं जस आजकल क नय ट्रान्जिस्टर जो कि कुछ ऐसी धातुओ

और उनके यौगिकों से बनाये गये हैं जिनको पहले काम में नहीं लाया जाता था। इनमें से जरमेनियम, सिलिकान, गैलियम तथा अन्य तत्व शामिल हैं जिन्हें अर्ध सवाही (सेमीकन्डक्टर) कहा जाता है। इसका कारण यह है क्योंकि ये विसवाहियों से कुछ अधिक सवाही होते हैं परन्तु इतने नहीं जितनी कि धातुएं। इन अर्ध सवाहियों से काम लेने के लिए आवश्यक है कि उनमें अशुद्धियों की थोड़ी मात्राएं हों। ट्रान्जिस्टर के सिद्धान्त में इलेक्ट्रानों का प्रयोग होना है अर्थात् विद्युत धारा अर्ध सवाही पदार्थ में जक्शन के ऋणात्मक भाग "एन" से धनात्मक भाग "पी" की तरफ चलाई जाती है। विद्युत का यह प्रवाह उस समय होता है जब कि बाह्य या नियामक वोल्टेज लगाई जाती है। पर्याप्त सुवाहक अर्ध सवाही के लिए कुछ तथ्यों की मात्रा अर्ध सवाही में मिलानी पड़ती है। ये अशुद्धियाँ दो प्रकार की होनी हैं। स्वतन्त्र इलेक्ट्रान या ऋणात्मक आवेश लाने के लिए बोरोन, एल्यूमीनियम, गैलियम और इन्डियम की कुछ मात्रा और धनात्मक आवेश, जिन्हें "छिद्र' (होल) कहा जाता है लाने के लिए फासफोरस आर्सेनिक तथा एन्टीमनी की कुछ मात्रा मिलाई जानी है। 'पी" और एन" जक्शन अन्य नवीन इलेक्ट्रानिकी यन्त्रों की कुंजी हैं।

'मसर" एक अति उपयोगी साधन है जिसके प्रयोग से इलेक्ट्रोनिकी में बहुत उन्नति की आशा की जाती है। "माइक्रोवेव एम्प्लीफीकेशन बाई स्टीमुलेटेड ऐमिशन आफ रडियेशन" के पहले अक्षर मिलाकर 'मसर" बनता है। यह कुछ ठोस क्रिस्टल्स से बना होता है। ये क्रिस्टल माइक्रोवेव (सूक्ष्म तरंगे) आवृत्तियों (फ्रीक्वन्सी) पर दोलन करते हैं। ये क्रिस्टल गैडोलिनियम इथाइल सल्फेट के घोल का जिसमें कुछ मात्रा लैनथेनियम इथाइल सल्फेट मिली रहती है को परमशून्य तापक्रम पर ठन्डा करके बनाये जाते हैं।

निम्न तापक्रमों पर उत्तम रीति से कार्य करने वाला एक अन्य साधन क्रायोट्रोन है। इसका नाम क्रायोट्रोन इसलिए रखा गया है कि क्योंकि यह निम्न (क्रायोजीनिक) तापक्रमों पर कार्य करता है। सरल रूप में यह क्रायोट्रोन इंच के दसवें भाग जितनी लम्बी एक सीधी तार होती है, जिसके ऊपर मनुष्य के बाल की सी पतली तार लिपटी रहती है। द्रवित हीलियम में रखने पर यह यन्त्र कार्य करता है। द्रवित हीलियम के कम तापक्रम पर इसकी धातु विद्युत धाराओं के सुवाहन में बहुत कम रोध उत्पन्न करती है। चारों तरफ लिपटे कुण्डल में चुम्बकीय क्षेत्र बढ़ाने या

कम करने से केन्द्रीय तार में विद्युत सुवाहन में परिवर्तन होता है। इस प्रकार किसी विद्युत सर्किट में सबध तोडा या बनाया जा सकता है। इसी सिद्धान्त पर क्रायोट्रोन विद्युत की बडी धाराओ का नियन्त्रण कर सकता है।

एक अन्य नये प्रकार की उपयोगी प्राविधि (तकनीक) आणविक इलक्ट्रानिकी कहलाती है इसकी सहायता से मटर के दाने के समतुल्य रेडियो ग्राहक का बनना सभव हो गया है। इस यन्त्र में लम्बे पतले फीता के रूप में अध सवाही क्रिस्टल उपस्थित होते हैं। इनके मध्य में कुछ नहीं होता। प्रत्येक क्रिस्टल स्वत एक पूर्ण इलक्ट्रानिकी साधन होता है। आणविक प्रवधक (एम्पलीफायर) इससे पहले के प्रवधको से एक हजार गुणा छोटे होते हैं और इसलिए प्रक्षेपास्त्रो तथा उपग्रहो मे प्रयुक्त किये जा सकते हैं।

द्वितीय विश्व युद्ध के दिनो से रेडार म आवर्त्तिक सपरिवर्तक (फ्रीक्वेन्सी कन्वर्टर) के रूप में डायोड क्रिस्टल प्रयुक्त किये गये थे। इनके स्थान पर पहले शून्य नलिकाए प्रयुक्त होती थी। शून्य नलिकाओ के प्रयोग करने मे इन नलिकाओ मे उत्पन्न शब्द, रेडार की ओर आने वाले सकेतो को छिपा लेते थे। और इस प्रकार से रेडार यन्त्र की सुग्राहिता कम हो जाती थी। डायोड क्रिस्टल से ऐसा नही होता। डायोड एक अध सवाही सिलिकान का यन्त्र है जिसको एक विशेष डब्बे में रखा जाता है। युद्ध के दिनो म लाखो की सख्या मे ये यन्त्र बनाये गये। डायोड का एक अन्य प्रकार टनल डायोड है। यह भी अध सवाही पदार्थों जसे जरमेनियम, सिलिकान, से बना होता है। इससे गेलियम आर्सेनाइट यौगिक प्रयुक्त होता है। यह यन्त्र एक रोचक प्रभाव रखता है जिसे 'ऋणात्मक प्रतिरोध कहते है। क्योकि प्रतिरोध गुजारी जाने वाली वोल्टेज के बढाने से कम होता है। ये डायोड इसलिए महत्वपूर्ण हो गये हैं क्योकि ये स्विच की भाँति विनेपकर गणक मशीनो म प्रयुक्त किये जा सकते हैं। कम वोल्टेज का प्रयोग करके उच्च प्रतिरोध से न्यून प्रतिरोध म विद्युत धारा को शीघ्र ला सकते हैं। टनल डायोड मे कोई सुरग या छिद्र दिखाई नहीं देता। परन्तु यह काम इस तथ्य पर आधारित है कि 'पी" और 'एन के जक्शनो के आरपार इलक्ट्रान्स के लिए रास्ता है। क्वान्टन यान्त्रिकी के एक सिद्धान्त के अनुसार किसी इलक्ट्रान का अदृश्य होना तथा उसी समय अवरोध के दूसरी ओर दूर मे दिखाई देना सम्भव होता है।

कुछ एक अन्य विधियां भी विकसित की गयी हैं जो इलैक्ट्रानिकी नहीं होती, जिनसे कुछ एक ऐसे कार्य हो सकते हैं जिनके लिये इलक्ट्रानिकी सर्किट प्रयुक्त होते थे । कुछ एक नियन्त्रक उपकरणों में विद्युत के स्थान पर द्रव या गैसें प्रयुक्त होती हैं और उनमें कोई चलने वाले भाग नहीं होते । द्रव और गैसें धातुओं अथवा प्लास्टिक के टुकड़ों में रखी नलिकाओं में गति करती हैं और इस प्रकार से एक धारा दूसरी धारा का नियन्त्रण करती है । एक अन्य साधन में द्रव की छोटी-छोटी बूंदें जिलेटिन की पतली तह द्वारा बन्द करके इतने छोटे कैपसूल बनाते हैं कि उनका व्यास एक इन्च का दस लाखवां भाग हो । अन्य उपयोगों के अतिरिक्त ये बूंदें छोटे विद्युत प्रकोष्ठ (सैल) बनाती हैं, जो कि स्मृति के विशेष साधन के रूप में काम आते हैं । ऐसे छोटे-छोटे कैपसूलों में प्रकाश द्वारा प्रभावित होने वाले रंगों के घोल भरे जाते हैं और उन्हें एक प्रकार के प्रकाश से अधिक क्रियाशील किया जाता है ताकि वे फोटो इलक्ट्रिक सैल द्वारा पढ़े जा सकें तथा एक अन्य प्रकार के प्रकाश से वह प्रभाव मिटा दिया जाता है ।

इलक्ट्रोनिकी विधियों द्वारा ऐसे यन्त्र बनाने सम्भव हुए हैं जो कि पर्याप्त जानकारी को देर तक जमा रख सकते हैं । इस प्रकार के इलक्ट्रानिकी मस्तिष्क कई प्रकार के अद्भुत कार्य करते हैं । किसी गणक यन्त्र में कई प्रकार की युक्तियाँ अथवा साधन जैसे कि चुम्बकीय फीता जानकारी को एकत्रित रखने और यान्त्रिकी भाग पर दे देने का कार्य करते हैं । नवीनतम टेलीफोन प्रणालियों में फोटोग्राफी की प्लेट पर अति सूक्ष्म स्मृति चिह्न विद्यमान रहते हैं, जो कि टेलीफोन का डायल घुमाने पर कार्य करते हैं । इलक्ट्रानिकी स्मृति अस्थिर हो सकती है । उदाहरणार्थ बहुत सी आधुनिक टेलीफोन प्रणालियों में अर्ध स्थायी स्मृति होती है जिसके लिए बारियर ग्रिड ट्यूब प्रयुक्त होती हैं । इस यन्त्र में टेलीफोन वार्तालाप के प्रकार को रिकार्ड करता है । इन मशीनों की स्मृति बहुत अधिक होती है और ये बहुत तेज गति से चलती हैं । ये माइक्रोसैकिण्ड में कार्य करती हैं ।

अत्यधिक तेजी से कार्य करने की शक्ति इन गणकों की बड़ी भारी विशेषता थी जो द्वितीय महायुद्ध के बाद काम में लाये गए । कुछ उदाहरणों में तो ऐसे कार्य हुए जो बिना इलक्ट्रानिकी मशीनों के सम्भव न थे, क्योंकि साधारण रीतियों से उन गणनाओं को करने में बहुत समय

लगता। इन इलक्टानिकी गणको की सहायता से बहुत जटिल एव आव श्यक गणनाएँ सरलता से ही हो जाती हैं और इतने कम समय म पूण की जा सकती है कि उसके अनुसार शीघ्र ही काय किया जा सक। एक मशीन एक घटे म काय कर लेती है जितना कि एक कुशल गणितज्ञ सारी आयु मे नही कर सकता। इसके अतिरिक्त मशीन से जब कोई प्रश्न हल करने के लिए कहा जाता है तो वह पूण रूप से सही उत्तर दती है। कभी कभी एसी मशीनें भी काम आती हैं जिनमें पुराने अनुभव के आधार पर सूचनाओ को चुना भी जा सकता है। इस प्रकार से मशीनें केवल गणित के प्रश्न ही नही हल कर सकती हैं अपितु मस्तिष्क को थकाने वाला काय भी सभाल सकती हैं। इससे मानवीय मस्तिष्क को आराम मिलता है।

द्वितीय महायुद्ध म २०० टन भार वाली एक इलक्ट्रानिकी मशीन जिसम डिफ श्यल ऐनेलाइजर लगा हुआ था मसेच्यूसेटस इन्स्टीट्यूट आफ टक्नालोजी म सनिक समस्याओ और गणनाओ के हल के लिए लगायी गई थी। प्रथम विशाल गणक मशीन ई एन आई ए सी नाम की थी जो कि पेंसिलवनिया विश्वविद्यालय मे स्थापित की गयी थी। यह नाम इलक्ट्रोनिक न्यूमरिकल इन्टीग्रटर एण्ड कम्प्यूटर शब्दो क प्रथम अक्षरो के सयोजन से बना है। इसमे १८ हजार शून्य नलिकाए होती हैं। इस मशीन का आविष्कार जे० ड ब्यू० माकली तथा जे० पी० एकट ने किया था। यह मशीन इलेक्ट्रानिकी गणक मशीनो से जो इस समय कइ निमाता बनाते हैं, और जिन्ह विभिन्न प्रकार के कार्यों के लिये प्रयुक्त किया जाता है पहली थी। आजकल अनेक कार्यों के लिए जसे डिजायन बनाना, यन्त्रो का नियन्त्रण, लेखा एव वेतन-पत्र सम्बन्धी हिसाब रखना और माग करने पर प्रत्युत्तर देना तथा एक भाषा का दूसरी भाषा म अनुवाद करने इत्यादि मे ये गणक मशीनें प्रयुक्त की जाती हैं। अनुवाद का काय अब भी ठीक प्रकार से इलक्ट्रोनिकी मशीनो द्वारा नही हो पाया है।

एसी मशीनो के भी परीक्षण किए गये हैं जो लिखित जानकारी को गणक मशीनो में ले जाती हैं। इसमें मानव कायकर्त्ताओ द्वारा काड या फीते पर पच करने की जरूरत नही होती।

इसम कोई आश्चय की बात नही कि ऐसे अद्भुत काय करने वाली मशीनो को 'सोचने वाली मशीनें' कहा जाय तथा उनके काय की सराहना की जाय। वास्तव मे ये 'मस्तिष्क' का काय करती है।

मशीनो का स्वचालन वास्तव मे इस शताब्दी के प्रारम्भ मे इलक्ट्रानिकी के आविष्कार से पहले हुआ। यद्यपि इसके प्रारम्भिक विकास मे शून्य नलिका का प्रमुख भाग था। प्रथम महायुद्ध के दिनो से पूर्व पूर्णतया स्वचालित खराद की कई मशीनो को एक ही आदमी चला सकता था। काटने के विशेष प्रकारो के औजारो के लिए हाई स्पीड कार्बन स्टील के आविष्कार ने औद्योगिक युग को आगे बढाया। एक ही तरह की मशीनो की लाइन को लाइन इकट्ठी चलाने से बडे पैमाने पर वस्तुओ का निर्माण सम्भव हो गया है। श्री हेनरी फोर्ड ने अपने कारखाने मे इस बात को सिद्ध किया कि कार्यकर्त्ता को मशीन के पास ले जाने की अपेक्षा मशीन को कार्यकर्त्ता के पास लाना व्यावहारिक तथा उपयोगी है। उद्योग मे होने वाली क्रियाओ मे मशीनो के अधिक प्रयोग ने यह सिद्ध कर दिया कि ये मशीनें मानव कार्यकर्त्ताओ से भी अधिक विश्वसनीय हैं। मशीनो मे स्वचालन के समावेश का यही अभिप्राय था कि उसमे वे कमियाँ दूर हो जाएँ जो मनुष्य की गलती से स्वाभाविक हैं, क्योकि मशीन तो सदा एक ही प्रकार से ठीक ही काम करेगी। मशीनें श्रमिकों का कार्य करती हैं और निरीक्षक का भी। इलक्ट्रानिकी की सहायता से मशीनो के इस स्वचालन मे और भी उन्नति हुई।

इलक्ट्रानिकी नियन्त्रण की सहायता से किसी भी कारखाने मे मशीनो को स्वचालित किया जा सकता है। धातुओ के टुकडो को विभिन्न कार्य करने वाली सैकडो मशीनो मे से बिना मनुष्य की सहायता के ले जाया जा सकता है। धातुओ को काटना, छेद करना, परस्पर जोडना, वेल्ड करना इत्यादि सभी कार्य इलक्ट्रानिकी द्वारा स्वचालित मशीनो मे सुचारु रूप से किये जा सकते हैं। स्वचालित नियन्त्रको की सहायता से तापक्रम, दबाव, तेल अथवा पानी की गति इत्यादि को नापा जा सकता है और कम-अधिक किया जा सकता है। इसी प्रकार से बहुत सी रासायनिक क्रियाएँ भी नियन्त्रित की जा सकती हैं।

यातायात (ट्रैफिक) के नियन्त्रण के लिये भी इलक्ट्रानिकी का सुझाव दिया गया है। इस प्रकार मुख्य मार्गों पर यातायात का नियन्त्रण उपरोक्त प्रकार के स्वचालित यन्त्र ही करेंगे। मार्ग पर आने जाने वाली मोटर कारो को ये नियन्त्रण मे रखेंगे कि वे टकरा न जाएँ। यह सब कुछ सम्भव है यद्यपि अभी परीक्षणात्मक गाडियो मे ही ऐसा करके दिखाया गया है।

वैज्ञानिकों की सन्तुष्टि यहीं तक सीमित नहीं। इस बात पर भी विचार किया जा रहा है कि विचारों को किस प्रकार से सीधा रिकार्ड किया जा सकता है और समयानुसार काम में लाया जा सकता है। मानव के विचार उसके मस्तिष्क में पैदा होने वाले विद्युत आवेगों से बने होते हैं। क्या यह आन्तरिक आवेग लेकर मशीनों में भरे जा सकते हैं? यह अभी तो स्वप्न प्रतीत होता है। तथापि मानव आवेगों का अध्ययन आधुनिक इलक्ट्रानिकी उपकरणों द्वारा किया जा रहा है।

ऐसा स्वीकार किया जाता है कि मानवीय मस्तिष्क जो आयु पर्यन्त की घटनाओं अनुभवों को संजो कर रखता और करता है इलक्ट्रानिकी यन्त्रों से कहीं उच्च कोटि का है। उक्त प्रकार की उपयोगी मशीनों के सम्बन्ध में सोचना और बनाना भी तो मानवीय प्रक्रिया तथा मस्तिष्क की ही उपज है।



वेदर ब्यूरो के अध्यक्ष डा० एफ डब्लू० रीचेलडरफर (दायें) तथा जनरल सरकुलेशन रिसर्च लैबोरेटरी वाशिंगटन डी सी के अध्यक्ष डा जोजेफ स्मेगोरीसकी

पृथ्वी पर जीवन के प्रारम्भिक दिनो से, मनुष्य जाति के प्रादुर्भाव से भी पहले, यह स्पष्ट था कि प्रत्येक जीव से उसके ही जैसे जीव उत्पन्न होते हैं। जीवन की धारा निरंतर थी, चाहे वह अमीबा के विभाजन से हो या बडे जन्तुओ तथा पौधो मे नर और मादा के सयोग से। अत जीवन की निरंतरता तथा पालन-पोषण उन सहज प्रवृत्तियो मे विद्यमान थे जो बुद्धिमान जन्तुओ तथा विवेक और विज्ञान के विकास से पहले अस्तित्व मे थी। इसके पूर्ण महत्व तथा विज्ञान का हाल के वर्षों मे अनुसंधान किया गया है।

यह केवल इसी शताब्दी की बात है कि आनुवंशिकता तथा जेनेटिक्स के तथ्यो को समझा जा सका है, तथा उनका प्रयोग किया गया है। आस्ट्रियन साधु ग्रीगोर जोहनमेंडल ने १८६५ मे अपने परीक्षणो से उपलब्ध ऐतिहासिक निष्कर्षों की रिपोर्ट दी, परन्तु किसी ने उनकी ओर ध्यान नही दिया। सन् १६०० मे हालैड मे ह्यूगो डी० वरीज, जर्मनी मे कार्ल कोरेंस तथा आस्ट्रिया मे ई० शेरमाक ने मंडल की खोजो को पुन अन्वेषित किया और तब एक नये विज्ञान का प्रारम्भ हुआ। यह यूरेनियम के विखण्डन या स्पीशिज की उत्पत्ति पर डारविन के कार्य के बराबर की महत्ता रखता है।

मंडेल ने एक गोल बीज वाले मटर के पौधे का एक झुर्रीदार बीज वाले पौधे से सकरण किया और पाया कि उनकी सब सन्तान गोल थी। फिर उसने सन्तान को परस्पर सकरित किया, उनकी सतति तीन गोल व एक झुर्रीदार थी। दोनो प्रजनकों के गुणो का किसी नये आनुवंशिक गुण मे विलयन नही हुआ, बल्कि वे अपरिवर्तित रह कर बाद की पीढ़ियो मे पुन प्राप्य अवस्था में विद्यमान रहे। उसने देखा कि गोल मटर के पीलेपन तथा झुर्रीदार के हरेपन का निश्चित रूप से सक्रमण नहीं



ग्रीगोर जोहन मंडेल (१८२२ १८८४) आस्ट्रियन ओगस्टीनियन साधु जिसने आनुवंशिकी के प्रथम नियमों का पता लगाया

हुआ, जिससे एक विशेष जाति के साथ विशिष्ट रग सम्बन्ध जुड सके। अत एक विचार उत्पन्न हुआ कि आनुवंशिक आकृति स्वतन्त्र इकाइयो का सयोजन है—एक विचार है जो आनुवंशिकी के स्थापत्य का आधार है।



हरमन जे मुलर

आनुवंशिक तत्त्व,कोशिका की नाभि म विद्यमान अत्यन्त सूक्ष्म किन्तु सूक्ष्मदर्शी देख जा सकने वाले क्रोमोसोमा मे पाये गए थे। फल मक्खिया मटर। तथा अन्य शीघ्र प्रजनन शील जीवो के साथ परीक्षणो से यह मालूम पडा कि आनुवंशिक इकाइयाँ, जिन्हे जीन कहते हैं क्रोमोसोमा म विशिष्ट स्थान रखती हैं।

अधिकतर जीन स्थाई हैं तथा जीवित प्राणियो के गुणो को अनेक पीढिया तक अद्भुत निष्ठा के साथ रक्षा करते हुये, बिना परिवर्तन के एक पीढी से दूसरी पीढी म सक्रमित हो जाते हैं।

जीन आनुवंशिकता म अगली या पिछली अवस्था लाने के लिये परिवर्तित हो सकते हैं। उनम से अधिकतर जन्तुओ या पौधे के लिये लाभदायक न होकर हानिकारक हैं। जब जीन परिवर्तित होते हैं तो उनमे उत्परिवर्तन या म्युटेशन होता है।

उत्परिवर्तन विकास की प्रक्रिया प्रतीत होती है। सम्भवतया ये कास्मिक किरणें थी जिन्होने लम्बे समय की तक बाहरी अन्तरिक्ष से पृथ्वी पर गिर कर उत्परिवर्तन उत्पन्न किये जिससे क्रमिक विशिष्टीकरण हुआ और पृथ्वी पर पौधो तथा जन्तुओ की विविधता दृष्टिगोचर हुई।

मनुष्य जीनो को परिवर्तित कर सकता है और कृत्रिम उत्परिवर्तन उत्पन्न कर सकता है। एच० जे० मूलर ने इमे १९१६ म एक्स किरणो तथा सम्बन्धित विकिरणो के प्रयोग से सिद्ध किया। बाद म यह देखा गया कि कुछ रासायनिक पदार्थ भी जीनो म परिवर्तन उत्पन्न कर सकते हैं जैसे मस्टर्ड गैस और कारसीनोजेन।

परमाणु बम विखण्डन द्वारा विस्फोट उत्पन्न करके वायुमण्डल मे रेडियो धर्मी पदार्थ छोडते हैं, और जीन मे हानिकारक उत्परिवर्तन उत्पन्न करते हैं। आज के परमाणु विस्फोट का प्रभाव हमारे प्रपौत्रो पर पडता है।

सभी वैज्ञानिक इससे सहमत हैं कि स्रोत से अत्यधिक विकिरण हानिकारक होगा। कुछ का इस बात पर मतभेद है कि इस पीढी की मनुष्य जाति पर विकिरण का कितना प्रभाव है। सयुक्त राष्ट्र की १९५८ की रिपोर्ट से विदित होता है कि अनिश्चितता इतनी अधिक है कि एक ओर तो कहा जाता है कि विकिरण की अल्प मात्रा कोई दैहिक प्रभाव नहीं डालती, दूसरी ओर यदि अल्प मात्रा ल्यूकेमिया उत्पन्न करती है, तो परमाणु परीक्षणोकी अत्यधिक निरतरता एक वर्ष मे पाँच हजार से साठ हजार केस उत्पन्न कर सकती है।

अधिक भय उन जीवो को नही है जो इस समय जीवित हैं वरन् उन लाखो को है जो आगामी सहस्र वर्षों मे और सम्भवतया आगामी पीढी मे, उत्पन्न होंगे।

विकिरण के जीव विज्ञानीय प्रभावो पर राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की रिपोर्ट के अनुसार अनुमान है कि, यदि सयुक्त राज्य अमेरिका की सम्पूर्ण आबादी को अतिरिक्त विकिरण की अत्यन्त छोटी मात्रा (एक रोजन तक) भी दी जाय तो भविष्य मे पैदा होने वाले १० करोड बच्चो मे से विकिरण के कारण कई हजार में निश्चय रूप से जीन उत्परिवर्तन हो जाएगा और उनके अगो मे दोष उत्पन्न हो जायेगा। वास्तव मे उत्परिवर्तन इससे भी अधिक मे होगा, जो किसी भी दिन भी हो सकता है। एक रोजन वृद्धि उस रोजन मात्रा की केवल १० प्रतिशत है, जिससे अधिक की जन्म से तीस वर्ष की आयु तक वृद्धि नही होनी चाहिये।

आनुवंशिक रूप से बच्चो पौत्रो तथा प्रपौत्रो में विकिरण जन्य क्षति का कोई अन्त नही देखा गया है। प्रथम पीढियो मे क्षति का केवल कुछ अश ही होगा, यद्यपि इसे तब देखा जा सकेगा। आधी क्षति तीस से पचास पीढियो में होगी, जो बहुत लम्बा समय है, चूकि तीस पीढियो की अवधि लगभग एक हजार वर्ष तक होती है।

विकिरण प्रेरित उत्परिवर्तन प्रभाव—जैसे विकृत अग मृत प्रसव विभिन्न रोग तथा अत्यधिक मृत्यु दर अन्य प्रकार के विभिन्न कारणो के सामने तुच्छ हैं, जिनमे स्वत स्फूर्ति उत्परिवर्तन भी शामिल है।

अधिक भय तो इस बात का है कि यदि सयुक्त राज्य अमेरिका और सोवियत रूस ने एक दूसरे पर परमाणु बम फेंकने प्रारम्भ कर दिये तो मनुष्य जाति के आनुवशिक भविष्य का क्या होगा। कुछ लोगो का ख्याल है कि प्रारम्भिक विस्फोटो म लाखो लोगो के मरने के अतिरिक्त मानव आनुवशिकता पर ऐसे प्रभाव पडेंगे कि मानव जाति कभी पुन उठ नही सकेगी।

म्युटेशन परिवर्तन केवल मनुष्य की आनुवशिकता के लिये हानि कारक हो सकते हैं। हम मानव जाति पर आनुवशिक रूप से परीक्षण नही कर सकते। यदि हम कर भी सकें तो न तो मनुष्यो पर पर्याप्त नियन्त्रण है और न ही पौधो या जन्तुओ में हो रहे परिवर्तन के आनुवशिक प्रयत्न का अनुसरण करने के लिये समय।

अन्य ऐसे प्रयोगो का प्रयत्न किया गया है।

ऐक्स—किरण प्रेरित उत्परिवर्तन का अत्युत्तम प्रयोग मिल्सिलाव डमेरेक द्वारा पेनसिल्म जाति से पनिसिलीन का उत्पादन बढाने के लिये किया गया था। एक्स किरणो की अधिक मात्रा से जो उत्परिवर्तन हुए उनसे एक नयी जाति उत्पन्न हुई जिससे उत्पादन चार गुना से अधिक बढ गया। यह पनेसिलिन के अत्यधिक उत्पादन का आधार बन गया जिस ने राष्ट्रीय स्वास्थ्य मे बहुत अधिक योग दिया है।

कई लाख किरणीयित (इर्रेडियेटेड) बीजो म से एक या दो बीजा कुर ऐसे हो सकते हैं जो नई तथा उत्तम जतिया उत्पन्न कर सकें। लेकिन जनेटिक्स की वास्तविक सफलता चयन तथा सकरण से प्राप्त हुई है जिसमे मन्डल के बताये हुए आनुवशिकता के नियम प्रयोग किये गये हैं।

खाद्यान्न सप्लाई मे वद्धि करने में जनेटिक्स की उपलब्धि का मुख्य उदाहरण है सकर मक्का। १९०० के दशक के शुरु मे मे ई० एम० ईस्ट द्वारा और बाद कनेक्टीकट कृषि परीक्षण केन्द्र और कानेंसी सस्था ने जार्ज हैरिसन शल द्वारा स्वतन्त्र रूप से मक्का के लिये एक नयी विधि का विचार रखा गया। कुछ अन्यो को साथ लेकर जिन्होने इस सद्धान्तिक उपलब्धि को क्रियात्मक रूप दिया उन्होने सयुक्त राज्य अमेरिका की मक्का की फसल म प्रति एकड लगभग दो तिहाई की वृद्धि की। यह वृद्धि मजदूरो की सख्या बिना बढाये प्राप्त की गई। वास्तव म अपनी एकरूपता के कारण, सकर मक्का की कटाई सुगम तथा सस्ती है। इस प्रकार राष्ट्र की आय म अरबो डालरो की वद्धि हुई।

सन्ंर मक्का के 'उत्पादन मे युद्ध के वर्षों (१९४२ १९४४) मे हुई वृद्धि का मूल्य दो अरब डालर लगाया गया था जो एक परमाणु बम के बनाने का मूल्य है । इस से भी अधिक महत्वपूण यह है कि मक्का की फसल मे वद्धि उस भोजन मे अधिक थी, जो सयुक्त राज्य अमेरिका युद्ध के बाद यूरोप के असहाय देशों को भेजने मे समथ था ।

पौधा का अन्त प्रजनन पहला कदम था । मक्का मे दोनो लिंग एक ही वन्त पर होते हैं । वल्लर (टेसल) नर है और मादा फूल अपेक्षाकृत नीचे होते हैं जिन पर रेशमी बालो के गुच्छे होते हैं । अन्त प्रजनन मे प्रत्येक वन्त को पृथक कर लिया जाता है वल्लर पर थले रख दिये जाते हैं, और एकत्रित हुए पराग कणो को उसी पौधे के मादा पुष्पो पर छिड़का जाता है । इस अन्त प्रजनन से ऐसी जातिया उत्पन्न हुई जिनमें शक्ति और उत्पादकता बहुत कम थी । वे अत्यधिक एकरूपता वाली पूणतया शुद्ध जातियाँ थी, यद्यपि किसाना के लिए वे पूणतया बेकार थी, फिर भी जब दो अन्त प्रजात जातियाँ परस्पर सकरित की गई, तो महत्वपूण सुधार देखा गया। सकर पौधे बडे तथा पूण थे, और उस समय की सर्वोत्तम जातियो के समान या उनसे भी अपेक्षाकृत अच्छे थे ।

लेकिन आधुनिक मक्का उत्पन्न करने के लिये जो लगभग छ करोड एकड पर बोया जाता है, डबल क्रास या द्विधा सकरण की आवश्यकता हुई । इसी प्रकार की आनुवशिक प्रक्रियाए अनेक खाद्य पौधा तथा जन्तुओ के लिये प्रयोग की गई हैं ।

जीवन प्रोटोप्लाज्म के जेलीनुमा प्रकोष्ठो मे प्रारम्भ होता है, जिन का आकार लगभग पिन की नोक जितना है तथा जो अत्यन्त जटिलता से व्यवस्थित कई अरब अणुओ के जीवित समूहो को जन्म देते हैं । यदि ये प्रोटोप्लाज्म के कण मानवी हैं, तो ऐसे जीवो को जन्म देते हैं जो बढ सकते हैं, अनुकूलन कर सकते हैं सोच सकते हैं और बातचीत कर सकते हैं तथा जो कला, साहित्य, धम, विज्ञान, प्रविधि तथा सभ्यता के अन्य सास्कृतिक चमत्कारो को उत्पन्न कर सकते हैं । वे युगो से विकसित जविक तथा सास्कृतिक विरासत आगामी पीढी को दे सकते हैं तथा ये इस काय को पीढी दर पीढी कर सकते हैं ।

मानव जीव जीवन का सर्वाधिक जटिल रूप है । लेकिन जन्तु तथा पौधे की प्रत्येक जाति आनुवशिकता की अदभुत क्रिया मे मौलिक रूप से भाग लेती है, यह डारविन के विकासवाद का एक तथ्य है जिससे

श्री मे डेल के बाद की शताब्दीयो मे जीव विज्ञान के कुछ मौलिक पहलुओ का परीक्षण तथा अन्वेषण किया गया।

अण्ड कोशिका, जो एक नये जीवन का प्रारम्भ है के भीतर क्रोमोसम है, जो माता और पिता प्रत्येक से तेइस-तेइस की संख्या म आते हैं। इनम जीव होते है जो व्यक्ति के निर्माण की दिशा निर्धारित करते हैं, तथा नर या मादा भूरी या नीली आखें, ऊँचा या छोटा कद, बालो का रग, रोगो के प्रति कमजोरी तथा हजारो तरह की अन्य विशेषतायें निश्चित करते हैं। मानव अण्डे की नाभि मे १०,००० से १०० ००० प्रकार क जीव हो सकते है जिनमे से प्रत्येक जीव किसी न किसी को नियन्त्रित करता है।

मेन्डेल के आनुवशिकी सिद्धान्तो का निरीक्षण चूहा, प्रोटोजोआ, मक्का शवाल फफुन्दी जीवाणु, तथा विशेषतया प्रत्यक्ष विषाणु म किया गया है। कुछ विषाणु रासायनिक दृष्टि से इतने सरल हैं कि वे अणुओ की केवल दो श्रेणियो से बने हैं, जबकि मनुष्य मे इनकी सख्या कई सहस्त्र है। अपेक्षाकृत सरल जीवो पर कार्य करते हुए वज्ञानिको ने देखा कि टी बी-२ वाइरस, (विषाणु) जिसे आनुवशिक निरीक्षण के लिये चुना गया था प्रोटीन तथा डीआक्सी रीबोन्यूक्लीयक अम्ल (सक्षिप्त नाम डी० एन० ए०) का बना हुआ है। विषाणु द्वारा जीवाणु कोशिका पर हमला करने की विधि का अध्ययन करने प्रक्रिया का इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी के चित्रो द्वारा देखने तथा अणुओ मे प्रविष्ट रेडियोधर्मिता युक्त परमाणु का अध्ययन करने के पश्चात वज्ञानिको ने यह निश्चित किया है कि किसी वाइरस या विषाणु कण का मूल आनुवशिक पदार्थ डी० एन० ए० है। जटिल जीवन के अध्ययन से भी डी० एन० ए० मूल पदार्थ प्रतीत होता है।

डी०एन०ए० के आणविक माडल मे कम्ब्रिज यूनिवर्सिटी के वज्ञानिक जे० डी० वाटसन तथा एफ० एच० सी० क्रिक द्वारा १९५३ मे प्रस्तावित रचना जीन के चार आवश्यक गुणो को बताती है—ज्ञान या विशिष्टता सही प्रतिलिपीकरण या रिप्लीकेशन, उत्परिवर्तन तथा काय। आनुवशिक क्रिया का अत्यधिक विस्तार मे विचार करने पर न्यूक्लीयिक अम्ल का एक एक अन्य रूप सामने आता है जिसे रीबो यूक्लीयिक अम्ल या आर० एन० ए० कहते हैं जो डी० एन० ए० के साथ मिलकर अणु की वह दिव्य रचना का निर्माण करने म कर्म का काय करता है।

जीन रचना के इस नये ज्ञान के आधार पर जीवन की परिभाषा इस प्रकार की जा सकती है कि डी० एन० ए० के अनुरूप पुनरावृत्ति करने,

तथा उत्परिवर्तन और प्राकृतिक वरण के आधार पर विकसित होने की क्षमता का नाम जीवन है।

जीव रसायनज्ञो से, परीक्षण नलिकाओ म 'जीवित' अणु उत्पन्न करने की आशा की जा सकती है। यह हमारी आनुवंशिक प्रगति का तक सगत परिणाम है।

मानवी कार्यों तथा मानवी पीढियो के प्रवाह म, आनुवशिकता के इस नये ज्ञान का प्रयोग भविष्य के लिये है, जब और अधिक अन्वेषण हो जायेंगे।

खाद्यान्न तथा कृषि

कृषि मे विज्ञान के प्रयोग के फलस्वरूप अमेरिका म खाद्यान्न का उत्पादन इतना अधिक हो गया कि बीसवी शताब्दी के मध्य म बिना आधिक्य की है कमी की नही। जनसख्या के भूखे रहने का भय नही है अपितु उनके अधिक खा जाने का भय है। शारीरिक भार म कमी करना फैशन ही नही स्वास्थ्य के लिए भी जरूरी बन गया है।

अमेरिका म भोजन की अधिकता क्षुधा से पीडित जगत म एक अपवाद है। पृथ्वी पर अनेक क्षेत्रो म वास्तविक रूप म भूख तथा पर्याप्त भोजन की कमी है—कलोरी और पोषक तत्व दोनो दृष्टियो से।

अमेरिका मे भोजन का अत्यधिक आधिक्य है जिसमे आठ अरब डालर से अधिक का विनियोजन है और एक अरब डालर का प्रतिवर्ष सग्रह तथा परिरक्षण मे आवश्यकता पडती है। यह उल्लेखनीय प्रगति वैज्ञानिक कृषि के द्वारा अधिकतर इसी शताब्दी मे सम्पन्न हुई है।

जब हमारा राष्ट्र अभी नया ही था और सविधान अभी स्वीकार ही किया गया था तो प्रत्येक दस काय करने वाले व्यक्तियो मे से नौ खेतो मे काम करते थे और खेती से निर्वाह भर होता था। १९०० ईस्वी तक इतनी उन्नति हो गई कि केवल ३८ प्रतिशत व्यक्ति लाभकारी रूप से कृषि मे रह गये। बीस वर्ष बाद यह प्रतिशत २९ तक आ गया मध्य शताब्दी मे यह ११ प्रतिशत रहकर छठे दशक म केवल ९ प्रतिशत तक नीचे आ पहुँचा। १९६० ई० तक एक किसान अपने अतिरिक्त बाईस व्यक्तियो के लिए भोजन तथा सब्जी पैदा कर रहा है।

कम श्रम से खूब अधिक खाद्यान्न उत्पादन ने देश म अकाल के भय को दूर कर दिया है। इससे लाखो लोग औद्योगिक उत्पादन म लग सके हैं तथा शहरो म रहने लग पडे हैं। कृषि मे अधिक उन्नति अनेक तथ्यो के सयोजन से सम्भव बन सकी है जिनम अधिक महत्वपूर्ण अतदहन इजिन के फलस्वरूप यन्त्रीकरण अच्छी फसल और मवेशियो का उत्पादन तथा पौधो और पशु रोगो का नियन्त्रण हैं।



जाज एच० शल

गत शताब्दी मे, बडे फार्मो मे वाष्पचालित ट्रैक्टरों का प्रयोग हुआ फिर भी फाम पर घोडे ही शक्ति के लिए अधिकतर काम म लाये जा जाते थे।

गसोलिन चालित फाम ट्रैक्टर आटोमोबाइल के साथ साथ विकसित हुए, और शताब्दी के मध्य तक, अमेरिकन फार्मों पर ट्रैक्टरा की सख्या घोडा से अधिक हो गई। खेतो मे अत्यधिक मानवीय परिश्रम को मनुष्य के कधा से मशीनो ने ले लिया।

फाम पर घोडो का स्थान छोटे ट्रैक्टरा ने ले लिया तथा अमेरिका के ग्रामा मे विद्युत पहुचा कर किसान तथा उसकी पत्नी को शहरवासिया जसी सुविधाए मिलने लगी।

मनुष्य की रोटी के लिए मुख्य फसल गेहूँ को विश्व के अय भागा से नई किस्मे लाकर तथा रोग निरोधक किस्मे उगाकर, और नई उत्तम किस्मा के विकास द्वारा अधिक उत्पादक बनाया गया। मक्के की फसल मे वज्ञानिक विकास तथा सकर उत्पादन के कारण प्रति एकड बुशल उत्पादन मे आश्चयजनक वृद्धि हुई।

वज्ञानिक प्रजनन द्वारा मवशिया को मास तथा दूध दोना के लिए उन्नत किया गया। मुर्गिया अण्डा उत्पादन के लिए आश्चयजनक रूप से विकसित की गई तथा मास क लिए चूजे इतने उन्नत किये गये कि वे कम भोजन पर अधिक मास देकर शीघ्र ही बाजार म भेजे जा सकें।

पौधा के विरुद्ध रसायनिक कीटनाशक आयातित रोग तथा पर-जीवी लाये गय। नये रासायनिक पदार्थों का अन्वेषण किया गया जो पौधा की वृद्धि को बढ़ाते और खेता की अवाछित घास को नियन्त्रित करते हैं।

अमेरिकन कृषि की रक्षा के लिए खतरनाक तथा अवांछित कीटों और पौधों के आयात पर कठोर पाबन्दी लगाई गई।

फार्म के उपज को खेतों से मनुष्यों तक पहुंचाने के लिए विज्ञान तथा तकनीक ने नयी विधियां तथा प्रक्रियाएं दी हैं। खाद्य की डिब्बा बन्दी भोजन को मौसम से स्वतन्त्र बनाने में प्रथम बड़ा कदम था। इसके अतिरिक्त भोजन को कई सप्ताह और अब महीनों तक ताजा रखने के लिए फार्मों के पास फ्रीजरों का निर्माण किया गया। यान्त्रिक प्रशीतन ने इस कार्य में बर्फ के माध्यम को स्थानान्तरित कर दिया।

उन भोजन कारकों की महत्ता ने, जो बहुत थोड़ी मात्राओं में स्वास्थ्य पर प्रभाव डालते हैं तथा रोग को रोकते हैं खास प्रकार के खाद्यान्नों को प्रोत्साहन दिया। जैसे ही विभिन्न रोगों को रोकने में विटामिनों के प्रभाव का ज्ञान हुआ, रसायनज्ञों ने इन कारकों को रासायनिक रूप से पृथक कर लिया तथा उनको संश्लेषित भी किया जिससे उन्हें अभोज्य स्रोतों से प्राप्त किया जा सके। जिन प्राणियों से मानवी भोजन प्राप्त होता है उन्हें भी विटामिन तथा अन्य आवश्यक तत्व भोजन में दिये गये। पौधों का पोषण करने वाली पृथ्वी में विभिन्न रासायनिक पदार्थों की आवश्यक मात्रा डाली गई, ताकि बढ़िया फसल प्राप्त हो।

अब यह पता चला कि भोजन में मिश्रित किये गये पदार्थ हानिकारक तथा लाभदायक दोनों हो सकते हैं। डा० हार्वे डब्ल्यू विले ने मानवी स्वयंसेवकों के अपने 'विष दस्ते' के साथ सुरक्षित भोजन परीक्षण तथा हानिकारक रासायनिक पदार्थों (जैसे सोडा बेन्जोएट है) के खतरों को स्पष्ट किया। शुद्ध भोजन के नियम बनाये गये और भोजन तथा औषधियों की शुद्धता पर राजकीय नियन्त्रण स्थापित किये गये। मनुष्य जाति में जन्तु रोगों, विशेषतया क्षय रोग, का संचार रोकने के लिए मांस के सघीय निरीक्षण की व्यवस्था की गयी।

संकर मक्का बीज के वैज्ञानिक विकास से मक्का उत्पादन में जो क्रान्ति हुई है वह खाद्यान्न उत्पादन में शताब्दी की, और सम्भवतः कृषि के सम्पूर्ण इतिहास की सर्वाधिक महत्वपूर्ण घटना है। "मक्का" सम्भवतः विश्व की सर्वाधिक महत्वपूर्ण फसल है। इसे अमेरिकन भोजन में गेहूं तथा अन्य फसलों की अपेक्षा कम प्रयोग में लाया जाता है, क्योंकि मक्का की फसल का अधिक भाग मवेशियों के भोजन या उद्योग में चला जाता है। मक्का हमारे रसोई घरों तथा भोजन की प्लेटों में विभिन्न प्रकार के मांस

एवम अडे, मक्खन, दूध तथा पनीर के रूप मे पहुँचता है। यह हमारे घरा म सकडो औद्योगिक पदार्थों के रूप मे पहुचता है। हमारे लिये यह आज लगभग उतना ही महत्वपूण है जितना कि प्रारम्भिक दिना में था जब इडियनो ने जेम्सटाउन तथा प्लाइमाउथ में प्रथम आगन्तुका को इस जीवन रक्षक फसल को लगाना, बढाना तथा काटना सिखाया था। इस शताब्दी मे मक्का के उत्पादन म अनुस धान की अत्यधिक महत्वपूण देन सकर मक्का है, जिससे पहले की अपेक्षा प्रति एकड लगभग दो तिहाई अधिक उत्पादन हुआ। कम मेहनत से कृषि उत्पादन बढाने मे सकर मक्का एक महत्वपूण साधन है।

सकर बीज मक्का उत्पादन करने की विधि से वह परम्परागत विधि पूणतया भिन्न है, जिससे किसान अपनी फसलें उगाते हैं, जिसमे गत वष की फसला से बीजा का चयन किया जाता है। बीज मक्का में विनियोजन प्रतिवष नये सिरे से होना चाहिए चूंकि सकर मक्का अपना असाधारण उत्पादन केवल एक वष के लिए देता है। लेकिन मक्का बोने वाले किसानो ने यह देखा कि बीज पर आने वाला अतिरिक्त खर्चा वास्तव मे ज्यादा नही होता। इस नये विचार के अमल मे लाने पर शुरू मे द्विधा सकरित जातियो से उसी भूमि पर एक सौ से दो सौ बुसल प्रति एकड उत्पन्न किया गया, जिस पर स्टेण्डड फनेक्टीकट जातियाँ अस्सी से नब्बे बुशल उत्पन करती थीं।

कई प्रयोग, केन्द्रो तथा अनेक वनानिको ने इस खोज के निरन्तर आगे बढाया। अन्तत बीसवी शताब्दी के मध्य मे, अधिकतर हैनरी ए० वालेस के प्रयत्नो से, जो बाद म कृषि तथा वाणिज्य मन्त्री और उप राष्ट्रपति बने, किसानो को सकर बीज मक्का उपलब्ध हो सकी। इसने मक्का के उत्पादन मे क्रांति सी उत्पन्न कर दी, जिससे सम्पूण विश्व की फसल मे लाखा बुशल की वृद्धि हुई। जसा वलेस ने कहा है जब उसने प्रारम्भ मे इसकी सम्भावना बताई तो इसका सीधा या परोक्ष प्रभाव मक्का क्षेत्र के प्रत्येक मनुष्य, स्त्री तथा बच्चे पर पडा, इसने हमारी कृषि प्रबध प्रणाली को बदल दिया, तथा अमेरिका की घरेलू नीति और विदेशो से सम्बन्धो पर भी प्रभाव डाला।

गेहूँ जई जो तथा चावल आदि अनाजा म उत्पादन, गुण और उनकी रोग व कीट प्रतिरोध शक्ति की दृष्टि से निरन्तर वृद्धि हुई है। देश म बाहर से नई किस्मे लायी जाती हैं, उत्तम जातिया का चयन किया

अमेरिकन कृपि की रक्षा क लिए, खतरनाक तथा अवाछित कीटो और पौधा के आयात पर कठोर पाबन्दी लगाई गई।

फाम के उपज को खेता से मनुष्या तक पहुचाने के लिए विनान तथा तकनीक ने नयी विधिया तथा प्रक्रियाए दी हैं। खाद्य की डिब्बा बन्दी भोजन को मौसम से स्वतन्त्र बनाने म प्रथम बडा कदम था। इसके अतिरिक्त भोजन को कई सप्ताह और अब महीनो तक ताजा रखने के लिए फार्मों के पास फ्रीजरो का निमाण किया गया। यान्त्रिक प्रशीतन ने इस काय म बफ के माध्यम को स्थाना तरित कर दिया।

उन भोजन कारका की महत्ता ने जो बहुत थोडी मात्राओ मे स्वास्थ्य पर प्रभाव डालते हैं तथा रोग को रोकते हैं, खास प्रकार के खाद्यान्नो को प्रोत्साहन दिया। जसे ही विभिन्न रोगा को रोकने म विटामिनो के प्रभाव का नान हुआ, रसायनना न इन कारको को रासायनिक रूप से पृथक कर लिया तथा उनको सश्लेपित भी किया, जिससे उन्हे अभोज्य स्रोतो से प्राप्त किया जा सक । जिन प्राणिया से मानवी भोजन प्राप्त होना है उन्ह भी विटामिन तथा अन्य आवश्यक तत्व भोजन म दिये गये। पौधो का पोपण करने वाली पृथ्वी म विभिन्न रासायनिक पदार्थों की आवश्यक मात्रा डाली गई, ताकि बढिया फसल प्राप्त हो।

अब यह पता चला कि भोजन मे मिश्रित किये गये पदाथ हानिकारक तथा लाभदायक दोनो हो सकते हैं। डा० हार्वे डब्ल्यू विले ने मानवी स्वयसेवको के अपने 'विप दस्ते' क साथ सुरक्षित भोजन परीक्षण तथा हानिकारक रासायनिक पदाथा (जसे सोडा बेन्जोएट है) के खतरो को स्पष्ट किया। शुद्ध भोजन के नियम बनाये गये और भोजन तथा औपधियो की शुद्धता पर राजकीय नियन्त्रण स्थापित किये गये। मनुष्य जाति मे जन्तु रोगो, विशेषतया क्षय रोग का सचार रोकने क लिए मास के सघीय निरीक्षण की व्यवस्था की गयी।

सकर मक्का बीज के वज्ञानिक विकास से मक्का उत्पादन म जो क्रान्ति हुई है वह खाद्यान्न उत्पादन मे शताब्दी की, और सम्भवत कृपि के सम्पूण इतिहास की सर्वाधिक महत्वपूण घटना है। "मक्का" सम्भवत विश्व की सर्वाधिक महत्वपूण फसल है। इसे अमेरिकन भोजन म गेहूँ तथा अन्य फसला की अपेक्षा कम प्रयोग मे लाया जाता है क्योकि मक्का की फसल का अधिक भाग मवशिया के भोजन या उद्योग म चला जाता है। मक्का हमारे रसोई घरा तथा भोजन की प्लेटा म विभिन्न प्रकार के मांस

एवम अडे, मक्खन, दूध तथा पनीर के रूप मे पहुँचता है। यह हमारे घरो मे सकडो औद्योगिक पदार्थो के रूप मे पहुचता है। हमारे लिये यह आज लगभग उतना ही महत्वपूण है जितना कि प्रारम्भिक दिनो में था जब इडियनो ने जेम्सटाउन तथा प्लाइमाउथ में प्रथम आगतुको को इस जीवन रक्षक फसल को लगाना, बढाना तथा काटना सिखाया था। इस शताब्दी मे मक्का के उत्पादन मे अनुसधान की अत्यधिक महत्वपूण देन सकर मक्का है, जिससे पहले की अपेक्षा प्रति एकड लगभग दो तिहाई अधिक उत्पादन हुआ। कम मेहनत से कृषि उत्पादन बढाने मे सकर मक्का एक महत्वपूण साधन है।

सकर बीज मक्का उत्पादन करने की विधि से वह परम्परागत विधि पूणतया भिन्न है, जिससे किसान अपनी फसलें उगाते हैं, जिसमे गत वप की फसलो से बीजो का चयन किया जाता है। बीज मक्का में विनियोजन प्रतिवप नये सिरे से होना चाहिए चूँकि सकर मक्का अपना असाधारण उत्पादन केवल एक वप के लिए देता है। लेकिन मक्का बोने वाले किसानो ने यह देखा कि बीज पर आने वाला अतिरिक्त खर्चा वास्तव मे ज्यादा नही होता। इस नये विचार के अमल मे लाने पर शुरू मे द्विधा सकरित जातियो से उसी भूमि पर एक सौ से दो सौ बुसल प्रति एकड उत्पन्न किया गया, जिस पर स्टेण्डड कनेक्टीकट जातियाँ अस्सी से नव्वे बुशल उत्पन्न करती थीं।

कई प्रयोग, केन्द्रो तथा अनेक वनानिको ने इस खोज के निरतर आगे बढाया। अतत बीसवी शताब्दी के मध्य मे, अधिकतर हैनरी ए० वालेस के प्रयत्नो से, जो बाद म कृषि तथा वाणिज्य मन्त्री और उप राष्ट्रपति बने, किसानो को सकर बीज मक्का उपलब्ध हो सकी। इसने मक्का के उत्पादन मे क्रांति सी उत्पन्न कर दी, जिससे सम्पूण विश्व की फसल मे लाखा बुशल की वृद्धि हुई। जसा वलेस ने कहा है जब उसने प्रारम्भ म इसकी सम्भावना बताई तो इसका सीधा या परोक्ष प्रभाव मक्का क्षेत्र के प्रत्येक मनुष्य, स्त्री तथा बच्चे पर पडा, इसने हमारी कृषि प्रबध प्रणाली को बदल दिया तथा अमेरिका की घरेलू नीति और विदेशो से सम्बन्धो पर भी प्रभाव डाला।

गेहूं जई जो तथा चावल आदि अनाजो म उत्पादन गुण और उनकी रोग व कीट प्रतिरोध शक्ति की दृष्टि स निरतर वृद्धि हुई है। देश मे बाहर से नई किस्म लायी जाती हैं, उत्तम जातिया का चयन किया

जाता है तथा सकरण की उन विधियो को प्रयोग म लाया जाता है जिनका विकास अधिकतर अमेरिकी कृषि विभाग और राज्य कृषि प्रयोग-कन्द्रो द्वारा, तथा अशत प्राइवेट प्रजनको द्वारा, बडी सावधानी व चतुरता से किया गया है। रोगो के आक्रमण तथा कीटो द्वारा क्षति को निरन्तर रोकने के लिए गेहूँ की प्रमुख फसलो मे निरन्तर परिवतन होते रहे हैं। गेहूँ की वे जातियाँ जो पहले सतोपजनक थी, आगामी वर्षों में प्राय नही बोयी जाती चूँकि नयी जातिया शीघ्र परिपक्व हो जाती हैं तथा कीडा और फफूदी से सुरक्षित रहती हैं।

गेहूँ की चार सौ से अधिक जातिया उगायी गई हैं किन्तु उनम से बीस जिन्हे पाच श्रेणियो—कठोर लालशीत नरम लालशीत कठोर लाल वसन्त श्वेत शीत तथा ड्यूरम गेहूँ मे बाँटा गया है अधिक उत्पादन क लिए उत्तरदायी हैं। तयार की गई अधिकतर गेहूँ की जातियाँ अपभ्राष्ट्रत पछेती शीत की हैं लेकिन उनम पहले दशको के अनाजो की आनुवशिकता है तथा वे गुण हैं जो उनम चयन या सकरण के द्वारा आये हैं। गेहूँ की उन्नत किस्मे किसानो म तीन से पाँच प्रतिवष की दर से वितरित की जाती हैं। परिणामस्वरूप प्रादेशिक परिस्थितिया के प्रति अधिक मात्रा मे अनुकूलन तथा रोग प्रतिरोध शक्ति आदि मे वद्धि हुई है। कभी कभी उत्कृष्ट गुणो के कारण नयी जाति अपेक्षाकृत शीघ्रता से अपना स्थान ग्रहण कर लेती है। मार्विस तथा सरेस किस्म कभी बहुत चालू थी, लेकिन व एक बीमारी से ग्रस्त हो गयी, उसके पश्चात थेचर किस्म आयी जो उस बीमारी का सामना कर सकती थी किन्तु बीमारियो का मुकाबला करने की दृष्टि से और भी अच्छी किस्मे आयी। वज्ञानिक प्रजनन की विजय इस बात म है कि गेहूँ की जातियाँ कीटा तथा रोगो की प्रतिरोधी बनाई जा सकती हैं। उदाहरण के लिये कठोर शीत गेहूँ की पोनी जाति हैसियन मक्खी की प्रतिरोधी है। अन्य फसलो के विषय म भी रोगो के विरुद्ध वज्ञानिक युद्ध चल रहा है।

वज्ञानिक कृषि तथा पौधो एव नई जातियो के प्रजनन क अभाव म गन्ना कपास चावल तथा चुकन्दर आदि की फसलें कही कम लाभप्रद होती। कई हालतो म बिना विज्ञान की सहायता क फसल उगाना ही असम्भव होता। चित्र वण (मोजेइक) तथा कुचिताग्र रोगो न एक समय तो चुकन्दर तथा गन्न क महत्वपूण उद्योग का सफाया ही कर दिया होता। वज्ञानिक उन्नति द्वारा अन्य फसलो को उत्पन्न किया गया। अनुसधान द्वारा विकसित

सोयाबीन की उन्नत जातियों ने इस फसल को बहुत महत्ता प्रदान की है।

कृषि में कीटों के विरुद्ध युद्ध कभी समाप्त नहीं हुआ है। भूमध्य सागरीय फल मक्खी का १६२८ में फ्लोरिडा में बड़ा भारी आक्रमण हुआ, किन्तु उस पर विजय पा ली गई। कार्न बोरर, तथा जापानी बीटल, जो लगभग प्रथम विश्व युद्ध के समय प्रकट हुए थे, दोनों ही हमारे स्थाई निवासी बन गये हैं।

कीड़ों के विरुद्ध युद्ध में कीट वैज्ञानिकों द्वारा प्रयुक्त विधियों में लिंग का महत्वपूर्ण भाग है। उदाहरणार्थ नर मक्खियों का प्रजनन किया गया और उन्हें एक्स किरणों से प्रजनन शक्तिहीन किया गया। बाद में जब उन्होंने मादाओं से मैथुन किया तो दूसरी पीढ़ी उत्पन्न नहीं हुई। इसी तरह प्रजनन शक्ति नाशक एवं रासायनिक पदार्थ को नर तथा मादा मक्खियों तथा फल मक्खियों के भोजन में मिला दिया गया।

संश्लेषित कार्बनिक यौगिक डी० डी० टी० ने पहला बड़ा कार्य टाइफस ज्वर फैलाने वाली जूं के नियन्त्रण के रूप में किया। लेकिन यह किसानों तथा मालियों के लिए भी अत्यधिक सहायक सिद्ध हुआ। द्वितीय विश्वयुद्ध से डी० डी० टी० का अत्यधिक प्रयोग किया जा रहा है। इसने अनेक जातियों के कीड़ों को नष्ट कर दिया, जिसमें गायों और मनुष्यों को कष्ट देने वाली मक्खियों, घरों तथा कारखानों के खास तरह के कीड़े तथा खटमल शामिल हैं। तो भी अनेक कठिनाइयां थीं। डी० डी० टी० कभी-कभी उपचारित गायों के दूध में और वहां से मानव देह में आ जाता था, तथा इसने लाभदायक कीटों तथा पक्षियों को भी मार दिया।

कुछ कीटों ने, जैसे कि खास किस्म की घरेलू मक्खियां हैं, डी० डी० टी० का आक्रमण सहन योग्य जातियां विकसित कर लीं। कुछ कीटों से अन्य कीटनाशक रासायनिक पदार्थों जैसे पायरथम और रोटिनोन हैं युद्ध करना पड़ा, जिन्हें या तो पौधों से प्राप्त किया गया या संश्लेषित किया गया। नवीन प्रकार के कार्बनिक फफूंदी नाशक द्रव बनाये गए, जो तांबा और गन्धक यौगिकों के फफूंदी नाशकों की अपेक्षा, विशिष्ट क्षेत्रों में अधिक प्रभावशाली थे। चूहों को नष्ट करने के लिए नये यौगिक बनाये गए।

चूंकि कीटों और फफूंदी को नष्ट करने के लिए प्रयुक्त रासायनिक पदार्थ अक्सर, मानव के लिए जो उपचारित भोजन का उपयोग प्रयोग करता है, हानिकारक भी होते हैं। अतः ऐसे रासायनिक पदार्थों का

विकास किया गया। जो फसल की तो रक्षा करें किन्तु मनुष्य के लिए विशेष हानिकारक न हो। नवीन कार्बनिक रासायनिक पदार्थ, आर्सेनिक, लेड तथा उनके यौगिकों की भांति जो डी०डी०टी० काल से पहले अत्यधिक प्रयोग किये जाते थे, भयानक विषैले नहीं हैं। इन यौगिकों के लिए निरंतर खोज जरूरी है। नये कार्बनिक कीटनाशी को सुरक्षित रूप से प्रयोग में लाने में लगभग पाँच वर्ष लगते हैं।

जिस प्रकार डी० डी० टी० तथा अन्य द्रव्य कीटों के नियन्त्रण में प्रयोग किये जाते हैं उसी प्रकार २, ४–डी तथा अन्य रासायनिक यौगिक खरपतवार को नष्ट करने और उनकी वृद्धि रोकने में प्रयोग किये जाने लगे हैं। खरपतवार वे पौधे हैं जिन्हें किसान अपने खेत में नहीं चाहता। २ ४–डी डंडेलियोन तथा जंगली सरसों जैसे पौधों के विरुद्ध विशेष प्रभावकारक है।

एक अन्य रासायनिक पदार्थ, जिसे गिबरलिक अम्ल कहते हैं पौधे को सामान्य आकार से दो या तीन गुना बढ़ा देता है। इससे शीघ्र पुष्पण तीव्र अंकुरण तथा तीव्र बीज विकास भी हो सकता है। इसने राई जैसे पौधों के लिए भी सम्भव बना दिया है कि वे वासन्तीकरण (वर्नेलाइजेशन) के बिना भी दाना उत्पन्न कर सकें। गिबरलिक अम्ल ने जिसे सर्वप्रथम चावल से प्राप्त किया गया था, अन्य पौधों से बीजों तथा फलों में भी ऐसे ही अन्य पदार्थों की खोज की प्रेरणा दी।



नवजात रोमहीन सुअर जिनमें आयोडीन की कमी है।

वनानिक विधियों द्वारा नये पौधों के उत्पादन की महत्ता १९३० में अमेरिकी पटेंटों की एक नई श्रेणी के प्रारम्भ से जानी गई। पौधा पेटेंट नियम के अनुसार वह व्यक्ति पेटेंट प्राप्त कर सकता है जिसने कन्द से

बढने वाले पौधे से भिन्न किसी पौधे की स्पष्ट तथा नई जाति को बनाया हो या उसका अन्वेषण किया हो तथा अलिंगी प्रजनन किया हो।' नियम मे अलिंगी प्रजनन शक्ति वाला मे एकाधिकार को रोकने के लिए डाला गया था, तथा कन्द से बढने वाले पौधे का अपवाद आलुओ पर एकाधिकार को रोकने के लिये बनाया गया था। १९३१ ई० मे प्रथम पौधा पेटेन्ट एक आरोही गुलाब के लिए था", जिसकी विशेषता सदव फूल देने की थी।

मनुष्य की आवश्यकताओ और इच्छाओ की पूर्ति के लिए पशुधन तथा पोल्ट्री के उत्पादन मे उन्नति का अनुसधान भी उतना ही सफल हुआ है, जितना कि अमेरिकन कृषि के लिए उत्तम पौधा का अनुसधान। अत्यधिक माँस उत्पन्न करने वाले जानवर और कम भोजन से शीघ्र परिपक्व होने वाले भारी बछडे तैयार किये गए। सावधानीपूर्ण वरण द्वारा ऐसी गायों का विकास सम्भव हुआ है जो भोजन का असाधारण रूप से दूध मे परिवर्तित कर देती हैं और इस दूध से सस्ते व अच्छे गुणा वाले डेरी पदार्थ, जैसे मक्खन और घी प्राप्त किय गए। जब भोजन के लिए कम वसा वाले पोर्क की माँग हुई तो नई जाति के सुअर विकसित किये गए।

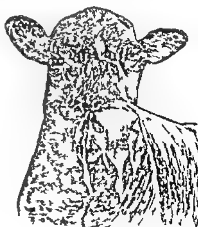
मुर्गियो की उन्नत जातियो, चारे के प्रयोग म अत्यधिक कुशलता और रोगो के नियत्रण से पोल्ट्री उत्पादन मे क्रांति आ गई। कम खाद्यान्न से कम समय मे ब्रायलर (मुर्गियो का भोजन) तैयार किया गया। १९५० के मध्य मे दस सप्ताह मे तीन पौंड ब्रायलर तैयार करने के लिए आठ पौंड खाद्यान्न की आवश्यकता पडती थी। सतर्कतापूर्ण चयन तथा प्रजनन के फलस्वरूप मुर्गियो ने राष्ट्रीय औसत १४५ अण्डे प्रति मुर्गी प्रति वर्ष कर दी जो शताब्दी के प्रारम्भ मे लगभग ६० कम थी।

कृत्रिम प्रजनन ने, विशेषतया मवेशियो म, उत्कृष्ट किस्म के प्राणियों के उत्पादन को अत्यधिक बढा दिया तथा डेयरी और माँस उत्पादन मे स्तर को ऊँचा कर दिया। अब उत्कृष्ट साँड कृत्रिम सेचन द्वारा, जिसे सोवियत सघ म खास वर्ष से प्रयोग किया जा रहा है बडी सख्या मे सन्तति उत्पन्न कर सकते हैं। अमेरिका म यह तकनीकी द्वितीय विश्व युद्ध से ठीक पहले प्रारम्भ की गई थी। एक साँड आमतौर पर एक वर्ष में तीस से पचास गायो के काम आ सकता है, जबकि कृत्रिम सेचन द्वारा उसी साँड से दो सहस्र गायो को प्रति वर्ष समेचित किया जा सकता है। प्रारम्भ में कृत्रिम गर्भाधान पशुधन के सुधार की दर बढाने म प्रयोग किया गया था, लेकिन इसकी सुगमता तथा सस्तेपन के कारण अब इसे अत्यधिक प्रयोग मे लाया जाता है।

सयुक्त राज्य अमेरिका मे मवेशियो की विभिन्न जातियाँ उन्नीसवीं शताब्दी मे अधिकतर आयात से विकसित की गइ और इस बात का विशेष ध्यान रखा गया था कि प्रत्येक विशिष्ट जाति शुद्ध हालत मे रहे। इस शताब्दी मे विकसित हुई असाधारण जाति टेक्सास के राजा रांच की सान्टा गट्रूडिस है। यह जाति भारत के ब्राह्मण सांड का लघुशृ गी गायो से सकरण का परिणाम है जिससे ऐसी जाति का पशु उत्पन्न हुआ जो अध उष्ण कटिबन्धीय गल्फकोस्ट के अत्यधिक अनुकूल है। इसी प्रकार ब्रँगस जाति एन्गस और ब्राह्मण के सयोग से प्राप्त की गई। बीफ मास्टर हियर फोड, लघुशृ गी तथा ब्राह्मण का सकर है। भेड की एक नई जाति इसी विधि से राम्बाउलट तथा लिकन नस्लो के सकरण से प्राप्त की गई। डनिस लड स का मिनेसोटा न० १ प्राप्त करने के लिए ट्रमवथसे मोटाना न० १ प्राप्त करने के लिए हैम्पशायर से और वेल्टसवील न० १ प्राप्त करने के लिए पोलड चाइना से सकरण किया गया और इस तरह जाति के सुअर विकसित किये गये।

जो प्राणी हमारे भोजन के लिए मांस तथा अन्य पदार्थ देते हैं वे रोगो से पीडित होते हैं। उन रोगो को नियन्त्रित या नष्ट करना चाहिये। शताब्दी के प्रारम्भ मे हागकालरा नामक एक भयानक रोग इम्यून्ड सुअरो से बने एक सीरम के विकास द्वारा नियन्त्रित किया गया। इस सीरम के इन्जेक्शनो न रोग के कारण होने वाली अत्यधिक आर्थिक हानि को रोक दिया। पोल्टी में भयानक रोगो को रोकने के लिए अनेक विधियाँ निकाली गई हैं जिसमे स्वच्छता तथा प्रतिरक्षण (इम्यूनाइजेशन) मुख्य है।

मवेशियो का एक रोग तपेदिक है जिसे रोग के लिए कई बार के टस्टो द्वारा तथा रोगी प्राणियो के हनन द्वारा दूर किया गया है। पाद-और मुख रोग को जो क्लोवन-फुटेड जन्तुओ म एक अत्यधिक सक्रामक रोग है सयुक्त राज्य अमेरिका से कठोर सगरोध तथा प्रभावित जन्तुओ के तुरन्त हनन द्वारा दूर किया गया। यह रोग शताब्दी म देश म अनेक अवसरो पर आया। युद्ध काल म कीटाणु युद्ध का

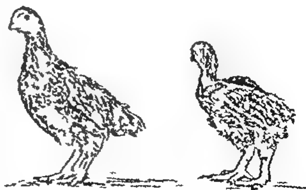


खुर और मुख रोग वाली गाय।

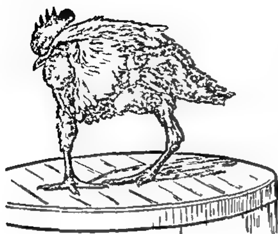
अत्यधिक भय था, परन्तु प्लेग जसी बीमारियो के फलने का खतरा था। इस अत्यधिक भयानक रोग के विरुद्ध एक टीके के विकास न इसके भय को दूर कर दिया। जानवरो के कुछ भयानक रोग अब नियन्त्रित कर लिए गये हैं। उदाहरण के लिए टिक, ज्वर तथा इसकी हानिया को जानवरो को आर्सिनिक घोल से भरी नादा म विधिवत डुबा कर दूर कर दिया गया है।

उन्नीसवी शताब्दी मे भोजन तथा उसकी विभिन्न श्रेणियो कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीनों के समस्त गुणा को पहचाना गया और भोजन का मूल्य, कलोरी (ऊर्जा मात्रा) के रूप म आका जान लगा ता भी यह बीसवी शताब्दी के बाद की बात है कि अधिकतर जन्तुओ पर परीक्षणो से यह ज्ञात हुआ कि कुछ भोजन तत्वो की कमी रोग उत्पन्न करती है। विटामिनो या अतिरिक्त भोजन कारको की खोज तथा मानव के पोषण मे उनकी महत्ता का अनुभव शताब्दी की उन्नति के साथ हुआ। जीवाणु और वायरस की उपस्थिति से रोग होता है। इसके विपरीत विटामिन का अभाव रोग उत्पन्न करता है। अतीत मे भोजन तत्वा की कमी से होने वाले कुछ रोग पहचाने गये थे और स्कर्वी जैसे रोगो को रोका भी गया था। ब्रिटिश जहाजा पर चूने ने स्कर्वी को रोक दिया। यह एक अनुभवाश्रित निष्कष था। स्कर्वी निरोधक ऐस्कार्बिक अम्ल या विटामिन ऐस्कार्बिक अम्ल या विटामिन सी को वज्ञानिको ने पहचाना, अलग किया और स्वास्थ्य अनुरक्षण मे प्रयोग किया।

विटामिनो के नाम अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षरो पर चलत हैं। आम जनता विटामिनो तथा उन के काय को विज्ञापना से जान गई है जो विटामिन की गोलिया के लेने को प्रेरणा देते हैं। सत्य



आठ सप्ताह आयु का मुर्गियाँ। बडी मुर्गी विटामिन बी-१२ के इन्जेक्शनवाली। छोटी मुर्गी बिना उपचारित अण्डे से।



पैरोसिस–मुर्गियो का एक रोग जो अस्थि विरूपणो से पहचाना जाता है।

त्रिक आवश्यक विटामिनो को जो मानव भोजन म छूट सकते हैं द्वितीय विश्वयुद्ध के प्रारम्भ म भोजनो मे डाल दिया गया ताकि प्रत्येक व्यक्ति को पर्याप्त मात्रा म विटामिन मिल सकें। इस प्रकार समृद्ध भोजन युद्ध काल म प्रारम्भ किया गया और अब तो विटामिन अमेरिकन भोजन का एक भाग बन गया है। लगभग प्रत्येक यक्ति उन भोजन पदार्थों रोटी दूध मारगरिन आदि को ग्रहण करता है जिनमे वे उपस्थित हैं।

पापक पदार्थों की कमी से उत्पन्न रोग शताब्दी के प्रारम्भ ज्यादा थे। उदाहरण के लिए, १९२८ ई० मे, केवल पलाग्रा के कारण सात सहस्र से अधिक यक्तियो की मत्यु हुई जो नियासिन की यूनता का रोग है और जो प्रारम्भ मे उन लोगो मे देखा गया जो अत्यधिक मात्रा मे मक्का खाते थे। नियासिन या निकोटिनिक अम्ल जसा इनका नाम है उन विटामिनो मे थे, जो आटे और रोटी मे डाले गये भोजन म मिलाये गये। अन्य पदार्थ भोजन मे मिलाये गये। थायामीन या विटामिन 'बी, जो बेरीबेरी या हृदय रोग को रोकता है लोहा जो रक्त क्षीणता का निरोधक है और रिबोफ्लेविन, जो मात्रा य नेत्रो तथा त्वचा के लिये आवश्यक है।

वज्ञानिको के अनुसधान काय से इन आवश्यक विटामिनो को पहचाना गया अलग किया गया और सश्लेषित किया गया जिससे वे अत्यधिक कम मूल्य म पर्याप्त मात्रा म प्राप्त होने लगें और उनको सामान्य भोजनो मे डाला जा सक। रोटी को भोजनो मे सबसे अधिक प्रयुक्त होती है तथा सब प्रकार की आयु वाले व्यक्तियो द्वारा खाई जाती हैं पोषण सम्बन्धी कमियो को रोकने के लिए आवश्यक विटामिन वाहक के रूप में चुना गया। विटामिन 'डी, जिसकी यूनता से सूखा रोग हो जाता है तथा

अस्थियो का कैल्सीकरण मन्द पड जाता है, दूध में डाला जाता है, और विटामिन ए, जिसकी कमी रात्रि अंधता का कारण है, कुछ मारगेरीनो में डाला जाता है।

कोलस्टरोल तथा धमनियो के दृढी भवन के बीच दृढ सम्बन्ध का सन्देह होने के कारण, वनस्पतिक उद्गम की वसाएँ (जैसे कार्न तेल) प्राणिज वसाओ की अपेक्षा पसन्द की जाने लगी।

विश्व राजनीति और कृषि की जटिलताओ और गडबड के बीच युद्ध के बाद सयुक्त राष्ट्रसघ की भोजन तथा कृषि सस्था ने जन्म लिया, जिससे विशेषतया कम विकसित क्षेत्रो मे, कृषि की उन्नति की अन्तर्राष्ट्रीय प्रक्रिया का ताल मेल हो सके तथा अधिकता वाले क्षेत्रो का अनाज कमी वाले क्षेत्रो मे वितरित किया जा सके।



विटामिन ए की न्यूनता से ग्रस्त एक वर्षीय बलजियन खच्चर

सर जोहन बाइड ओर ने (अब लार्ड ओर), जो खाद्य व कृषि सस्था के प्रथम सचालक थे, स्थिति का अध्ययन किया और विश्व भोजन योजना का प्रस्ताव किया, किन्तु उसे माना नहीं गया, यद्यपि विश्व की

कुछ दुष्कर सामाजिक और आर्थिक समस्याओं को हल करने में यह सम्भवतया कुछ सहायक होती।

विज्ञान की खोजों और उनके कार्यान्वयन ने वर्तमान वृद्धिशील जनसंख्या को स्वस्थ रखने के लिए पर्याप्त भोजन दिया है। आशा है कि अन्तर्राष्ट्रीय तथा राजनीतिक सम्बंध वैज्ञानिक उपलब्धियों को कायम रखेंगे।



गेहूँ की नई किस्म

पृथ्वी पर जीवित वस्तुए कई हजार साल मे विकसित हुई हैं। अनेक जन्तु तथा अधिकतर पौधे मनुष्य की अपेक्षा बहुत पुराने हैं। शताब्दी के कुछ दशक प्राकृतिक विकास के लिए बहुत थोडा समय है, जो कोई प्रभाव डाल सकें। पौधे तथा जन्तु अपने आधारभूत गुणो की अपेक्षा अपनी व्यापकता, सीमा आदि की दृष्टि से अधिक परिवर्तित होते हैं जो कि इस बात पर निर्भर है कि मनुष्य, वातावरण पर प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप म, क्या प्रभाव डालता है।

मानव जाति म सख्यात्मक वृद्धि, जिसे जनसख्या विस्फोट कहा जाता है आज पृथ्वी पर प्रबल जीव शास्त्रीय तथ्य है, जो सख्या म नही अपितु प्रभाव म, विभिन्न पौधो तथा जन्तुओ के अन्दर आधुनिक दशकों म हुए परिवतनो से अधिक है।

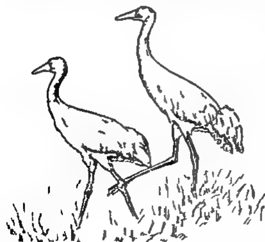
जीवित वस्तुओ की जातियो (स्पीसीज) की सख्या आधुनिक समयो म परिवर्तित नही हुई है। पौधो तथा जन्तुओ की दस लाख से अधिक जातियो (स्पीसीज) का नामकरण मध्य शताब्दी मे किया गया था, जिसमे ६२५ ००० से अधिक कीट पतगे थे। जब पृथ्वी की वनस्पतियो तथा जन्तुओ के वणन का विशाल काय पूण हो जायेगा, तो कम से कम इनकी दुगनी सख्या निश्चित रूप से पायी जा सकेगी। केवल सम्पूण जीवित कीट जातियो का अनुमान कुछ कीट वज्ञानिको द्वारा २,०००,००० से ४,०००,००० बताया गया है। यह व्यक्तिगत कीटो की सख्या नही है, अपितु जातियो की सख्या है। वज्ञानिक विश्व मे विद्यमान कीटो की विशाल सख्या का अनुमान लगाने का प्रयत्न नही करेंगे, कुछ ही एकड म सख्या गिनने पर अत्यधिक आँकडे प्राप्त होते हैं, और विश्व के आकडे एक दम अकल्पनीय हैं।

अत्यन्त सूक्ष्म जीव, प्रकार और सख्या दोनो दृष्टियो से अनगिनत हैं। वे अपना एक पृथक परिपूर्ण विश्व बनाते हैं जो प्रकृति क फालतू पदार्थों की सफाई करते हैं तथा मनुष्य, अन्य जन्तुओ और पौधो के रोगो के भी कारण है। इन जीवित जातियो मे रूपान्तरण होते हैं। इनमें से कुछ तो पृथ्वी की सतह से ही लुप्त हो जायेंगे लेकिन सम्भवत इसमें पर्याप्त समय लगेगा।

आधुनिक दशकों मे नवीन जातियाँ उत्पन्न नही हुई हैं और न ही

होने की आशा की जा सकती है। मनुष्य द्वारा किये गये आनुवंशिक प्रयोगों द्वारा उत्पन्न कुछ परिवर्तन इतने मौलिक हो सकते हैं कि नई जातियां विकसित हो जायें, लेकिन यह संदेहजनक है। वर्गीकरण अधिकारी जो संग्रहालयों में विस्तृत राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संग्रह द्वारा जातियों को उचित स्थान पर रखते हैं यह निश्चय नहीं कर पायेंगे कि वे परिवर्तन नई जाति कहलाने योग्य है या नहीं।

बड़े जन्तुओं जैसे स्तनधारी और पक्षी की कुछ जातियां पृथ्वी से लुप्त हो गई हैं। दो परिचित उदाहरण डोडो और यात्री कबूतर हैं। इस शताब्दी से पहले अन्य जन्तु भी, जो अत्याधिक संख्या में थे, लुप्त हो गये थे। वे हैं मेरियम बारहसिंगा लवरेडर बतख, करालिना सुग्गा समुद्री ऊदबिलाव बड़ी आक तथा हीथ हेन या जंगली मुर्गी। हाथी दांत की सी चोंच वाला कठफोड़ भी जो उत्तरी अमेरिका का सबसे बड़ा कठफोड़वा था सम्भवतया लुप्त हो गया है क्योंकि १९५२ ई० से इसके अस्तित्व की कोई प्रामाणिक रिपोर्ट नहीं मिली। अत्यधिक प्रसिद्ध जाति, जिसके लुप्त होने का भय है "हूपिंग सारस की है। यह एक विशाल पक्षी है जो लगभग मनुष्य जितना ऊंचा है और इसका पक्ष विस्तार लगभग सात फीट है। जब अमेरिका की खोज हुई थी तब भी ये कम संख्या में पाये जाते थे—सम्भवतया १४०० से अधिक नहीं। लेकिन इस पक्षी को जीवित रखने का प्रयत्न किया गया है जिसमें टक्सास में इसके आनुवंशिक ठण्डे स्थानों को परिरक्षित करना भी शामिल है। भविष्य ही यह निश्चय करेगा कि प्रयत्न सफल हुए या नहीं।



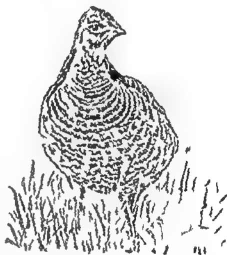
हूपिंग सारस जो जनता द्वारा उसके अस्तित्व के लिए किये गये प्रयत्नों के कारण पुनः देखा जा सका है।

अन्य पक्षी जिनके लुप्त होने का भय है, कलिफोर्निया कोण्डर फलोरिडा का एवरग्लेड चील तथा नीन या हवाईयन कलहंस है। पक्षियों की कुछ जातियां और उपजातियां पृथ्वी को उपयोग में लाने की प्रवृत्तियों के कारण संकट में पड़ती चली जा रही हैं लेकिन अन्य जैसे तुरमची हंस (ट्रम्पटरस्वान) हडसोनियन

गोडाविट तथा पूर्वी टर्की के पक्षी अधिक सकट मे नही हैं, चूकि उन्हे सरक्षण मिल गया है और उनकी परिस्थितियाँ वदल दी गई है।

विलुप्त होने वाले जीवो की सूची मे अमेरिका के राष्ट्रीय चिन्ह का पक्षी, गजा गरुड भी है, जो किसी समय उत्तरी अमरिका के अधिकतर भाग म पाया जाता था। इस जाति की पूण सख्या लगभग एक हजार है, जो इसक मूल निवास के सीमाता फ्लोरिडा और एलास्का म सकेन्द्रित है। सघीय नियमा द्वारा सरक्षित होन पर भी इसका आकार इसे निशाना बनाता है। अक्सर शिशु गरुडो को बाज समझ कर मार दिया जाता है।

लूशियाना और टक्सास क तटीय मदाना पर किसी समय म लाखो एटवाटस प्रेयरी कुक्कुट पाये जाते थे, जो तेल की खुदाई क कारण होने वाले प्रदूषण, चावल की कृषि की वजह से चरागाहो के न रहने और अनावृष्टि के परिणाम स्वरूप केवल कुछ हजार ही रह गए हैं।


पूर्वी जगली मुर्गी (हीथहेन)। मसाच्यूट राज्य ने अत्यधिक प्रयत्नों के बावजूद इस जाति का अतिम पक्षी १९३१ ई० म मार्था की अगूर वाटिका म मर गया।

अन्य पक्षी जातिया जिनके विलोपन का भय है निम्नलिखित हैं —मीसीसीपी चील, फटी पूछ चील, श्वेत-पूछ चील, फ्लोरिडा का सडहिल सारस, लसन बतख, एल्यूशियन हस, फ्लोरिडा बरोइग उल्लू परेग्राइन बाज, लाल उदर बाज, इग्लड का वावलर तथा केपसेवल की समुद्र तटीय चिडिया। इनके अतिरिक्त कुछ अन्य भी हैं, जैसे लिम्पकीन, राजहस, बुडवान, लाल एगरेट, अमेरिकन एगरेट, श्वेत एगरेट, गुलाबी स्पूनबिल और श्वन हेरन, जो सब सारसो म विशाल तथा विरल है।

केवल पक्षी जातिया ही विलोपन का ही भय नहीं है। अनेक स्तनधारी, मछली वर्ग और सरीसृप भी खतरे म हैं। खतरे में घिरे स्तनधारियों में सर्वाधिक परिचित सम्भवतया धूसर (ग्रिजली) रीछ है। १९६० ई० में एलास्का को छोडकर सयुक्त राज्य अमेरिका में आठ सौ स कम रीछ थे जिनमें से एक चौथाई हमारे राष्ट्रीय उद्यानो की सीमाओं में थे। सकटापन्न जानवरो में समुद्री ऊदबिलाव टयूल बारहसिंगा, काले-पाँव वाला नेवला, किट लोमडी, मनेटी या समुद्री गाय की हिरण करीबीयन मौंक सील, साइरा की दीर्घ शृ गी भेड मरुस्थली पहाडी भेड, वुडलण्ड करीबाउ, भूरा भेडिया लाल भेडिया, वालरस वोल्वराइन तथा कोयोट हैं।



गजा गरुड किसी समय म उत्तरीय अमेरिका के अधिकाश भागो म पाया जाता था। अत इस पक्षी की अनुमानित सख्या लगभग एक सहस्र है।

विश्व के अन्य भागो में निम्नलिखित जन्तुओ को सुरक्षित रखने के लिए प्रयत्न जारी हैं —अफ्रीका का पहाडी गोरीला, सीलोन का हाथी, गलपोगोस द्वीप समूह का भीमकाय कछुआ और इगवानो एशिया का बेक्टीयन ऊट, अफ्रीका का वामन हिप्पोपोटेमस अफ्रीका तथा एशिया का चीता जावा का गडा और पाकिस्तान अफगानिस्तान तथा रूस का मरखोर।

दो उत्तरी अमेरिकन सरीसृप भी अति सकट में हैं—हरा कछुआ और अमरिकन घडियाल। मछली की शीघ्र विलुप्त होने वाली जातियो में भील स्टजन ग्र लिंग, बडी भीलो में पाई जाने वाली श्वेत मछली तथा भीलो की ट्राउट हैं।

अनुमान हैं कि केवल स्तनधारियो की एक सौ से अधिक जातिया गत दो हजार वर्षो से विलुप्त हो गई हैं। १८०० ईस्वी से अबतक तिहत्तर और जातिया विलुप्त हो गई हैं।





म्यूनिख चिड़ियाघर में चयनात्मक प्रजनन द्वारा जन्तुओं की उन जातियों को उत्पन्न कर लिया गया है जिनका नाम अनेक वर्षों तक एन्सा-इक्लोपीडिया (विश्व कोष) में रहा है। मिश्रित प्राणी समूह से मूल विशेषताओं को अलग करने पर आरोक (पालतू पशुओं का पूर्वज) और टारपन जो योरोप का जंगली घोड़ा है पुनः अस्तित्व में आ गये हैं। ये प्राणी एक शताब्दी पहले विलुप्त हो चुके थे। यह विधि उस विधि के पूर्णतया विपरीत है, जिसमें प्रकृति या मनुष्य ने वर्तमान प्राणि समूह में जन्तुओं की नयी जातियाँ उत्पन्न की हैं।

मरुस्थलीय पहाड़ी भेड़। इस शिशु भेड़ का फोटो मेम रेंज यूमा एरीजोना में फोटो लिया गया था। भेड़ा कमरे के पास आते ही पहाड़ी पर चढ़ गया। यह जन्तु शीघ्र विलुप्त होने वालों में से है।

कभी कभी विलुप्त समझी जाने वाली जातियों के जीवों की खोज के कारण वे जातियाँ पुनः अस्तित्व में आ गयी हैं। इनमें अत्यधिक महत्वपूर्ण उदाहरण दक्षिणी अफ्रीका के निकट हिन्द महासागर से प्राप्त कोलकैंथ का है। यह मछली सात करोड़ वर्ष पहले विलुप्त मान ली गयी थी और इसे अब तक केवल अपने फासिल रूप में ही जाना जाता था। अब पता चला है कि यह समुद्र की गहराई में मौजूद है। कोलेकैंथ की पूर्वज परम्परा ३२५ ००० ००० वर्ष पूर्व तक पहुँचती है जहाँ से सभी स्थलीय कशेरुकी विकसित हुए हैं मनुष्य जिनका केवल आधुनिक रूप है। इसी कारण इस प्राचीन मछली को जीवित जन्तुओं में रखा जाता है।

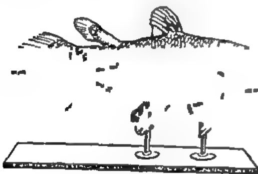
प्यूर्टोरिको का विष-पुअर विल पृथ्वी से विलुप्त मान लिया गया था,



भिजली रीछ। स युक्त रा य अमेरिका मे र्‍शिकार को छोड कर उनकी सख्या आठ सो से कम रह गयी है जिनमें से चौथाई हमारे राष्ट्रीय उद्यानो मे हैं।

किन्तु बाद म इसे प्यूर्टोरि का जगल से इसके रात्रि गीतो की टेप रिकार्डिग से अवपित कर लिया गया है।

टयुआटारा को 'बौना डाईनोसोर' माना जाता है चू कि यह रिको सिफोलिया का, जो २००,०००,००० वप पहले पाया जाता था एक मात्र उत्तराधिकारी है। यह सरी सृप, जिसे यूजीलड द्वीप मे विप्लुत हुआ मान लिया गया था उत्तरी आकलड प्राय-द्वीप म जीवित देखा गया है।



कोल क थ मछली जिसे अनेक कारणो से मेसोजोइक अवधि की समाप्ति से पहले पूणतया विलुप्त हुआ मान लिया गया था।

सूक्ष्म घोघा नुमा जीव प्रशात महा सागर की गहराइयो पर पाये गये और उ हें घोघा काइटोन तथा सम्भवतया बलम के आदि पूवजो का प्राचीन जीवित प्रतिनिधि पाया गया है। यह घोघानुमा निओ पीलाइना लगभग ३०० ००० ००० वप पूव विलुप्त हुआ माना जाता था और इसे पृथ्वी का सवाधिक पुराना बहु कोषीय जन्तु समझा जाता है।

पृथ्वी पर जीवन का प्रमाण चट्टानो के रिकाड के आरम्भ से भी पीछे जाता है। पौधा का प्रमाण लगभग तीन अरब वप पुराना मिला है और लेक सुपीरियर भील के तट पर चट्टानो मे प्राचीन जीव जो अत्यन्त सूक्ष्मजीव माने जाते हैं दो अरब वप पुराने या कम्ब्रियन जियोलोजिकल काल के फासिल चिन्हो की अपेक्षा चार गुना पुराने निश्चित किये गये हैं।

पृथ्वी पर जीवन की यह प्राचीनता विकास के लम्बे नाटक के प्रारम्भ को निर्देशित करती है। अत जीवित रिकाड पृथ्वी के प्रारम्भिक काला तक फला है।

जीवन की यह निरन्तरता पौधो या जन्तुओ मे पीढी दर पीढी है। वक्टीरिया और वाइरस की प्रत्येक पीढी केवल एक क्षणिक काल के लिए जीवित रहती है। मनुष्य मे यह प्राय सौ वष से अधिक नही होती, लेकिन पौधो के लिए, जैसे कि प्राचीन पेड हैं, यह काल लाखो वर्षों तक हो सकता है। पृथ्वी पर सबसे पुराना जीवित पदाथ चीड का एक टूटा हुआ पेड है जो चार सहस्र वष पुराना है, इस पेड की इजरायल के राजा सोलोमन के काल मे पूजा की जाती थी। यह नेवाडा सीमा के निकट सेन फ्रासिस्को के पूव म स्थित व्हाइट माउण्टेन मे कैलिफोनिया के इयो राष्ट्रीय वन मे पाये जाने वाले शूकाकार चीडो में एक है। उन मे से अनेक शूकाकार चीडे सम्वोइयास की अपेक्षा पाच सो से एक सहस्र वष पुराने हैं।

पौधो और जन्तुओ (मनुष्या सहित) के भूत कालीन विकास से सबंधित अन्वेपण भविष्य की ओर निर्देशित करते हैं तथा उनसे यह भी ज्ञात किया जा सकता है कि पृथ्वी के गत इतिहास में जीवन कसे विकसित और रूपान्तरित हुआ। जीवन की विभिन्न जातिया को रूपान्तरित करने मे प्रकृति की सफलताए और असफलताए जैसा कि फासिल रिकाड से सिद्ध होता है, यह निर्देश तथा सुझाव देती है कि जीवन की धारा को अधिक वाछनीय जन्तु और पौधे विकसित करने के लिए किस प्रकार मोड दिया जा सकता है। आगामी कुछ दशको में,जिनसे हम मुख्य रूप से सबंधित हैं, नये रूपान्तरो की आशा नही है। मानवीय अन्वेपणा द्वारा आनुवंशिक रूपान्तरण की नयी शक्तिशाली विधिया विकसित की गयी हैं जिनमे से कुछ उन विधियों के पूणतया समान है जिनसे प्राकृतिक शक्तियां प्रत्यक्ष तथा दिखाई देने वाले आधुनिक परिवतन उत्पन्न करती हैं। उदाहरण के लिए, जीन्स पर विकिरण के प्रभाव द्वारा उत्पन्न उत्परिवतन सुयोजित प्रयोगो या कासमिक किरणों के प्राकृतिक प्रभाव तथा परिमाणु बमा के विस्फोट द्वारा उत्पन्न किये जा सकते हैं।

परमाणु वमो के विस्फोट द्वारा उत्पन्न परमाणु विकिरणा का लाभदायक प्रभाव, पौधा की नयी जातियो का विकास तथा जन्तुओ का रूपान्तरण भी हो सकता है यद्यपि इससे जन्तुओ और मनुष्या म कसर का भी भय है।

जब जीन्स मे आनुवशिकी के वाहक रासायनिक घटकों को, डी एन ए तथा आर एन ए में परिवर्तन करना सम्भव है, जसा कि वज्ञानिक निश्चित रूप से करने की आशा रखते हैं, तो विश्व मे जीवन के नये रूप विकसित होंगे जो इतने भिन्न होंगे कि उन्हे नये जीव और जातिया माना जा सकेगा। यदि यह आगामी दशक में हो जाता है तो यह विकास और आनुवशिकी के विकासो मुख ज्ञान की, जिसकी उपलब्धि अधिकतर बीसवी शताब्दी मे ही है, चरम सीमा होगी।

वज्ञानिक प्रजनन और सकरण से जन्तुओ और पौधों की नयी उत्तम जातियाँ विकसित हुई हैं। लगभग प्रत्येक जाति के अनाज सब्जियाँ, मवेशियो पोल्टी सुअरो तथा आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण अन्य घरेलू वनस्पतियो और जानवरो पर अच्छे प्रजनको का प्रभाव पड़ा है। ऐसी मुर्गियाँ विकसित की गई हैं जो अधिक अण्डे देती हैं। अच्छे गुणो वाली जातियाँ के सकरण द्वारा परिवर्तित जीन वाले मवेशी उत्पन्न किये गये हैं जसे सान्टा गट डिस पशु जो दक्षिणी टक्सास तथा विश्व के अन्य भागो की जल वायु के अनुकूल हैं। इस प्रकार पहले से विद्यमान जातियो और स्टाक का प्रयोग कर पौधो और जन्तुओ मे नये गुण उत्पन्न करने की कला इस शताब्दी की एक बड़ी उपलब्धि है।

बीसवी शताब्दी के प्रारम्भिक दशको मे यह भय था कि कीट पृथ्वी पर आ जायेंगे लेकिन कीटो से युद्ध की विधियो के विकास ने मनुष्य को विश्वास दिला दिया है कि कीटो से उसको क्षति नही होगी यद्यपि उसके द्वारा किये गये परमाणविक विस्फोट अधिक खतरनाक है।

असाधारण जाति और स्थिरता के कीट तथा सूक्ष्म जीव मनुष्यो जन्तुओ और पौधो मे रोगो के वाहक हैं। वे बढती हुई और सग्रहीत फसलो को नष्ट कर देते हैं। पृथ्वी के गर्म भागो मे वे जीवन को कष्टकर बना देते हैं।

इस शताब्दी से पूर्व ही कीटो और पौधो के रोगो के विरुद्ध विष प्रयोग होना प्रारम्भ हो गया था। गधक को कई शताब्दियो पूर्व कीटनाशी और फफूदी नाशी के रूप में प्रयोग किया जाता था। बोर्डो फफूदी नाशी मिश्रण जो कापर सल्फेट, चूना पेरिस ग्रीन (विषला आर्सेनिक तथा तांबा) से बनाया जाता है उन्नीसवी शताब्दी की असाधारण सफलता थी। लेकिन कीटो के विरुद्ध क्रान्तिकारी और आक्रमणात्मक कार्यवाही तो डी डी टी (क्लोरिनीकृत हाइड्रोकार्बन) जसे रासायनिक पदार्थों से प्रारम्भ हुई।

मनुष्य के रासायनिक युद्ध से सभी कीट नहीं मरते। कुछ बच जाते हैं और कीटनाशियों के प्रति उनकी यह इम्यूनिटी आगामी पीढ़ी में आ जाती है। पुराने कीटनाशियों के प्रति इम्यून कीटों पर नये रासायनिक पदार्थ प्रयोग किये जाते हैं। इन नये उपायों में से कुछ कार्बनिक फासफोरस यौगिक हैं, जो उन गैसों से संबंधित हैं, जिन्हें फौजी रासायनिक युद्ध के लिए अन्वेषित किया गया था लेकिन जिनका प्रयोग मानव युद्ध में नहीं किया गया।

कीटनाशियों को प्रयोग करते समय सावधानी की आवश्यकता है, जिससे वे उस खाद्य को विषाक्त न कर दें जिसकी रक्षा के लिए उन्हें छिड़का जा रहा है। यह खतरा नजर आने पर जनता और कृषि को हानि से बचाने के लिए नियम बनाए गए थे। कीटनाशियों से बीमारी और मृत्यु के ग्रास सर्वप्रथम वे व्यक्ति बनते हैं जो उचित सावधानी नहीं बरतते।

कीटों के नियंत्रण के लिए परजीवी, परभक्षी तथा रोग जीवाणु भी प्रयोग किये जाते हैं। जब कीट नये प्रदेश में प्रविष्ट होते हैं तो उनको नष्ट करने के लिए कीटों के प्राकृतिक शत्रु आयात किये जाते हैं। उदाहरण के लिए केलिफोर्निया में निम्बू जातीय फलों की काटनी कुशन स्केल बीमारी का आस्ट्रेलियन लेडी बर्ड बीटल द्वारा विनाश किया गया।

अब नियंत्रण की विधियों की निरन्तर खोज की जा रही है। जैसा कि वर्णन किया जा चुका है कीटों की संख्या कम करने के लिए नर-कीटों को अनुर्वर बना दिया जाता है। प्रजनन शक्ति हीन नर मुक्त कर दिये जाते हैं। जब सामान्य मादायें अंडे देती हैं तो उनसे बच्चे पैदा नहीं होते, जिससे जीवन की श्रृंखला टूट जाती है। इसे स्क्रू-वर्म में पूर्ण सफलता से किया गया है। यह कीड़ा पशुओं की प्रत्येक जाति पर आक्रमण करता है और इसने प्रति वर्ष औसतन दो करोड़ डालर की क्षति की है। इन नर स्क्रू-वर्मों को परमाणुविक उपजात कोबाल्ट-६०से प्राप्त विकिरण ऊर्जा द्वारा प्रजनन शक्ति हीन किया जाता है। यही विधि अन्य कीटों पर भी प्रयोग की जा रही है। प्रजनन शक्ति का नाश रासायनिक पदार्थों तथा विकिरण दोनों द्वारा किया जा रहा है। घरेलू मक्खियों में, जिनमें से कुछ डी डी टी तथा अन्य कीटनाशियों की प्रतिरोधी हो जाती है, नरों को प्रजनन शक्ति हीन करने की विधि बहुत प्रभावकारक हो सकती है।

यह याद रखना चाहिए कि कुछ कीट मनुष्य के लिए लाभकारी भी

जब जीन्स मे आनुवंशिकी के वाहक रासायनिक घटको को, डी एन ए तथा आर एन ए में परिवतन करना सम्भव है, जसा कि वनानिक निश्चित रूप से करने की आशा रखते हैं, तो विश्व म जीवन के नये रूप विकसित होगे जो इतने भिन होंगे कि उन्हे नये जीव और जातिया माना जा सकेगा। यदि यह आगामी दशक में हो जाता है तो यह विकास और आनुवंशिकी के विकासो मुख ज्ञान की, जिसकी उपलब्धि अधिकतर बीसवी शताब्दी मे ही है, चरम सीमा होगी।

वज्ञानिक प्रजनन और सकरण से जन्तुओ और पौधों की नयी उत्तम जातिया विकसित हुई हैं। लगभग प्रत्येक जाति के अनाज, सब्जिया, मवेशियो, पोल्टी सुअरो तथा आर्थिक दृष्टि से महत्वपूण अन्य घरेलू वनस्पतियो और जानवरो पर अच्छे प्रजनको का प्रभाव पड़ा है। ऐसी मुर्गियाँ विकसित की गई हैं जो अधिक अण्डे देती हैं। अच्छे गुणो वाली जातियो मे सकरण द्वारा परिवर्तित जीन वाले मवेशी उत्पन्न किये गये हैं जसे साण्टा गट्रूडिस पशु जो दक्षिणी टक्सास तथा विश्व के अन्य भागा की जल वायु के अनुकूल हैं। इस प्रकार पहले से विद्यमान जातियो और स्टाक का प्रयोग कर पौधो और जन्तुओ मे नये गुण उत्पन्न करने की कला इस शताब्दी की एक बडी उपलब्धि है।

बीसवी शताब्दी के प्रारम्भिक दशका मे यह भय था कि कीट पृथ्वी पर आ जायेंगे, लेकिन कीटो से युद्ध की विधियो के विकास ने मनुष्य को विश्वास दिला दिया है कि कीटा से उसको क्षति नही होगी यद्यपि उसके द्वारा किये गये परमाणविक विस्फोट अधिक खतरनाक हैं।

असाधारण जाति और स्थिरता के कीट तथा सूक्ष्म जीव मनुष्यो जन्तुओ और पौधो मे रोगा के वाहक हैं। वे बढती हुई और सग्रहीत फसलो को नष्ट कर देते हैं। पृथ्वी के गम भागो म वे जीवन को कष्टकर बना देते हैं।

इस शताब्दी से पूव ही कीटो और पौधो के रोगो के विरुद्ध विष प्रयोग होना प्रारम्भ हो गया था। गधक को कई शताब्दियो पूव कीटनाशी और फफूदी नाशी के रूप में प्रयोग किया जाता था। बोडों फफूदी नाशी मिश्रण जो कापर सल्फेट, चूना पेरिस ग्रीन (विषला आर्सेनिक तथा तांबा) से बनाया जाता है उन्नीसवी शताब्दी की असाधारण सफलता थी। लेकिन कीटा के विरुद्ध क्रान्तिकारी और आक्रमणात्मक कायवाही तो डी डी टी (क्लोरिनीकृत हाइड्रोकाबन) जसे रासायनिक पदार्थों से प्रारम्भ हुई।

मनुष्य के रासायनिक युद्ध से सभी कीट नहीं मरते। कुछ बच जाते हैं और कीटनाशियो के प्रति उनकी यह इम्यूनिटी आगामी पीढ़ी में आ जाती है। पुराने कीटनाशिया के प्रति इम्यून कीटों पर नये रासायनिक पदार्थ प्रयोग किए जाते हैं। इन नये उपाया में से कुछ कार्बनिक फास्फोरस यौगिक हैं, जो उन गसो से सबधित हैं, जिन्हें फौजी रासायनिक युद्ध के लिए सर्वधित किया गया था लेकिन जिनका प्रयोग मानव युद्ध में नहीं किया गया।

कीटनाशिया को प्रयोग करते समय सावधानी की आवश्यकता है, जिससे व उस खाद्य को विनाश न कर दें जिसकी रक्षा के लिए उन्हें छिड़का जा रहा है। यह खतरा नजर आने पर जनता और कृषि को हानि से बचाने के लिए नियम बनाए गए थे। कीटनाशिया से बीमारी और मृत्यु के ग्रास सर्वप्रथम वे व्यक्ति बनते हैं जो उचित सावधानी नहीं बरतते।

कीटों के नियत्रण के लिए परजीवी, परभक्षी तथा रोग जीवाणु भी प्रयोग किए जाते हैं। जब कीट नये प्रदेश में प्रविष्ट होते हैं तो उनको नष्ट करने के लिए कीटों के प्राकृतिक शत्रु आयात किये जाते हैं। उदाहरण के लिए केलिफोर्निया में निम्बू जातीय फलों की काटनी-कुशल स्केल बीमारी का आस्ट्रेलियन लेडी बर्ड बीटल द्वारा विनाश किया गया।

अब नियत्रण की विधियों की निरन्तर खोज की जा रही है। जैसा कि वर्णन किया जा चुका है कीटों की सख्या कम करने के लिए नर-कीटों को अनुर्वर बना दिया जाता है। प्रजनन शक्ति हीन नर मुक्त कर दिये जाते हैं। जब सामान्य मादायें अडे देती हैं तो उनसे बच्चे पैदा नहीं होते, जिससे जीवन की शृखला टूट जाती है। इसे स्क्रू-वर्म म पूर्ण सफलता से किया गया है। यह कीड़ा पशुओं की प्रत्येक जाती पर आक्रमण करता है और इससे प्रति वर्ष ओसतन दो करोड़ डालर की क्षति की है। इन नर स्क्रू-वर्मों को परमाणुविक उपजात कोबाल्ट-६० से प्राप्त विकिरण ऊर्जा द्वारा प्रजनन शक्ति हीन किया जाता है। यही विधि अन्य कीटों पर भी प्रयोग की जा रही है। प्रजनन शक्ति का नाश रासायनिक पदार्थों तथा विकिरण दोनों द्वारा किया जा रहा है। घरेलू मक्खियों में, जिनमें से कुछ डी डी टी तथा अन्य कीटनाशियों की प्रतिरोधी हो जाती है, नरों की प्रजनन शक्ति हीन करने की विधि बहुत प्रभावकारक हो सकती है।

यह याद रखना चाहिए कि कुछ कीट मनुष्य के लिए लाभकारी भी

हैं, जिन्हे हम भूल जाते हैं। उनकी रक्षा का ख्याल रखना चाहिए।

मनुष्य स्वय मनुष्य का अत्यधिक भयकर शत्रु है और यह उस समय से है जब मनुष्य गुफाओ म रहता था और अब तो परमाणु शक्तिया से सभ्यता को खतरा पदा होने लगा है। लेकिन कीटा तथा रोग जीवाणुओ का स्थान भयकर शत्रुता और प्रतियोगिता मे अगले नवर पर है। यह केवल बीसवी शताब्दी की बात है कि मनुष्य जन्तु जगत से अपने को सुरक्षित अनुभव कर सकता है।

मनुष्य पर यद्यपि बाह्य जीवित जगत हावी हैं तो भी वह जानवरा को नये तथा जीवित गुलामा की सामाजिक मान्यता प्राप्त श्रेणी के रूप मे प्रयोग कर सकता है जो मशीनो के प्रतियोगी हैं।

मनुष्या और जानवरा के बीच सहयोग के ऐतिहासिक रिकाड का उत्तम उदाहरण अमेरिका के घोडे और किसान की सहजीविता है जो अब अशत समाप्त हो चुकी है। दूसरा उदाहरण कुत्ते का व्यक्तिया के साथ, खास कर बच्चों अकेली स्त्रियो और घर स बाहर रहने वाले व्यक्तिया के साथ मनोवज्ञानिक सहचारिता का सम्बन्ध है।

मनोवज्ञानिक प्रयोगशालाओ मे प्राणिया पर किये गये प्रयोगो और अध्ययन से यह सम्भावना उत्पन्न हुई है कि जो हम जन्तुओ से सीख सकते हैं उसका प्रयोग हम अपनी यन्त्रीकृत सभ्यता मे कर सकते हैं। यह भी सम्भव हो सकता है कि कारखाना म आवृति-अनुक्रियाएँ करने के लिए चिपाजिया कबूतरा और अन्य जन्तुओ को प्रयोग किया जाय। हावड विश्वविद्यालय के मनोवज्ञानिक श्री बी एफ स्किनर तथा अन्य अनुसधान कर्ताओ के काय से सिद्ध हो गया है कि रिइन्फोसमेण्ट थ्योरी द्वारा जन्तुओ को लाभदायक काय हेतु प्रशिक्षित किया जा सकता है। जन्तुओ के विपय म यह इस प्रकार किया जा सकता है कि पहले उन्ह भोजन नही दिया जाता और बाद म एक विशेष काय या काय समूह को करने के लिए थोडी मात्रा रिइन्फोसमेण्ट के रूप मे दी जाती है।

सिएटल विश्व मेले मे अमरिकी विज्ञान विभाग के कई सहस्र दशका न कबूतरा को सकेत पर ठीक प्रकार से काय करते देखा। बाद म उन्ह स्वय ही भोजन को थोडी मात्रा दी जाती थी। मानव अतरिक्ष यात्रिया को कक्षा म भेजने से पहले अमेरिका ने एक बदर अतरिक्ष मे भेजा और इस जन्तु ने आदेश के अनुसार काय किया था।

जन्तुओ के साथ ऐसे परीक्षणो से नई विधियो का विकास हुआ है

जो मानव के नियन्त्रण मे प्रयोग की जा सकती है। यह देखना अभी शेष है कि चिम्पाजिया को वास्तव मे कारखानो मे प्रयोग किया जा सकता है या नही।

जानवरो मे अनेक ऐसी क्षमताएँ हैं जो वैज्ञानिको के लिए रहस्य हैं। प्रव्रजक पक्षी लम्बी दूरियो मे अपना रास्ता कैसे ढूढते हैं? ईल प्रजनन स्थानो पर पहुचने के लिए समुद्र मे लम्बी यात्रा कैसे करती है? डाल्फिन या पौरपोइज, जो मानव वाणी की सी आवाज करते हैं, क्यो अपने साथी जन्तुओ के साथ सचार सबध बनाये रखते हैं और क्यो इलैक्ट्रानिकी यन्त्रो को भी मात देते हैं?

ऐसे प्राणियो के साथ और अधिक प्रयोग इस बात का स्पष्टीकरण करेंगे, और अनेक क्षेत्रो मे उनका प्रयोग हो सकेगा। मनुष्य अन्य जन्तुओ से सीखने के लिए पर्याप्त बुद्धिमान है।

स्वास्थ्य चिकित्सा

किसी भी दृष्टिकोण से देखा जाय इस शताब्दी के प्रारम्भ से लोगो के स्वास्थ्य और दीर्घायु मे अवश्य ही आश्चयजनक उन्नति हुई है। उन्नीसवी शताब्दी मे उत्पन्न हुए शिशु का जीवन काल पचास वष से कुछ कम ही अनुमानित किया जाता था। ६० वष पश्चात् अब कोई भी शिशु ७० वष तक जीवित रहने की आशा कर सकता है। जीवन की यह औसत वृद्धि निरोधक तथा रोगहर औषधियो के आविष्कार तथा स्वास्थ्य रक्षा के नियमो के पालन से सम्भव हुई है।

१६वी शताब्दी मे लुई पाश्चर द्वारा रोग के जीवाणु सिद्धान्त का प्रतिपादन हुआ था। इससे स्वच्छता के महत्व का अनुभव हुआ। आधुनिक चिकित्सा की परीक्षात्मक विधिया प्रयुक्त की गई। पिछली शताब्दियो म औषधियो तथा चिकित्सा का अनुभव पर आधारित ज्ञान था। चिकित्सा का वैज्ञानिक विकास महत्वपूण मौलिक खोजो द्वारा ही सम्भव हो सका है। इस खोज म रोग का अध्ययन किया जाता है और परीक्षण भी किये जाते हैं। चिकित्सको, सजनो तथा अन्य मेडिकल विशेषज्ञो की सहायता के लिए इस शताब्दी म अन्य असाधारण प्रकार के मेडिकल वनानिको को भी इस काय मे जुटाया गया है।


डा० वाल्टर रीड

१६ वी शताब्दी मे मडिकल चिकित्सा मे पौष्टिक, रेचक प्रस्वेदक पीडा हरक औषधिया का प्रयोग किया जाता था। इन औषधियो के प्रयोग का प्रारम्भ मनुष्य के अनुभवाश्रित निरीक्षणो के परिणाम स्वरूप हुआ था। रोग के मूल रूप से निवारण की ओर लोगो का

ध्यान कम था। लक्षणों में कमी करना ही चिकित्सा थी। बहुत से संक्रामक रोग थे। महामारियाँ वास्तविक रूप में जन समुदाय के कुछ भागों का नाश कर रही थी। उदाहरणार्थ १८६१ ई० में टाइफाइड ज्वर द्वारा मृत्यु की दर शिकागो में १७२ प्रति एक लाख प्राणी हो गई थी। १६१८ १६१६ ई० में होने वाला विश्व व्यापी इन्फ्लूएंजा रोग संयुक्त राज्य में एक महामारी थी।

अनुसंधान में जुटा हुआ एक महत्वपूर्ण वह दल था जिसके मुखिया डाक्टर वाल्टर रीड, डब्ल्यू लेजियर (अनुसंधान के दौरान एक शहीद) तथा जेम्स केरोल थे। १६०० ई० में उन्होंने यह सिद्ध किया की पीत ज्वर (येलो फीवर) एक विशेष श्रेणी के मच्छर द्वारा फैलता है। बीस वर्षों के दौरान चिकित्सा सम्बन्धी कीट विज्ञान में हुए महत्वपूर्ण अनुसंधानों का यह मध्य बिन्दु था। उन दिनों में ही पता चला कि प्रोटोजोअन तथा कृमि उष्ण कटिबन्धों में महामारी के रूप में फैलने वाले रोगों के वाहक हैं।

कुछ ही वर्षों में हाथीपाँव (श्लीपद), मलेरिया, नारूना तथा टक्सास में होने वाले पशु ज्वर इत्यादि को वहन करने वाले कीड़ों की खोज हुई। इसके पश्चात की पीढ़ियों में वैज्ञानिकों ने खोज की कि रोडेशियन तथा गैम्बियन स्लीपिंग सिकनेस (निद्रा रोग) उत्पन्न करने वाले ट्राइप-नोसोम सी सी मक्खियों द्वारा फैलाये जाते हैं और मानव शरीर की जूँ टाइफस ज्वर, रिलेपसिंग ज्वर तथा युद्ध का टेषवस रोग के कारण हैं। टिक्स कीड़े, चूजों में होने वाले रोग, स्पीरीकेटोसिस के कीड़ों के वाहक हैं। इसी प्रकार अफ्रीकन रिलेपसिंग ज्वर, राकी माउण्टन स्पाटेड ज्वर भी टिक्स ही फैलाते हैं। ब्राजीलियन ट्राइपेनोसोमियासिस अथवा चेगाज रोग, किसिंग बग्स या कोनिनोज बग्स फैलाते हैं। रक्त चूसक ततया, साधारण मक्खियाँ तथा पिस्सू भी रोगवाहक कीड़ों की इस सूची में रखे गये हैं।

रोग संक्रमण पर विजय का श्रेय केवल संक्रमण के कारण खोज को ही नहीं है, प्रतिरक्षण (इम्यूनाइजेशन) विधियों के विकास तथा प्रयोग एवं स्वच्छता नियमों के व्यापक रूप में ध्यान में रखने को भी है। विश्व की बहुत सी महामारियों का प्रभावशाली चिकित्सा द्वारा उपचार करके उन पर विजय पा ली गई है। ऐसे रोगों की सूची में सूतिका ज्वर, कण्ठ शोथ, टाइफाइड, टाइफस, पेचिश, सूजाक, फिरंग रोग (आतशक), दुष्ट

स्वास्थ्य चिकित्सा

किसी भी दृष्टिकोण से देखा जाय इस शताब्दी के प्रारम्भ से लोगो के स्वास्थ्य और दीर्घायु मे अवश्य ही आश्चर्यजनक उन्नति हुई है। उन्नीसवी शताब्दी मे उत्पन्न हुए शिशु का जीवन काल पचास वर्ष से कुछ कम ही अनुमानित किया जाता था। ६० वर्ष पश्चात अब कोई भी शिशु ७० वर्ष तक जीवित रहने की आशा कर सकता है। जीवन की यह औसत वृद्धि निरोधक तथा रोगहर औषधियो के आविष्कार तथा स्वास्थ्य रक्षा के नियमो के पालन से सम्भव हुई है।

१९वी शताब्दी मे लुई पाश्चर द्वारा रोग के जीवाणु सिद्धान्त का प्रतिपादन हुआ था। इससे स्वच्छता के महत्व का अनुभव हुआ। आधुनिक चिकित्सा की परीक्षात्मक विधिया प्रयुक्त की गई। पिछली शताब्दियो मे औषधियो तथा चिकित्सा का अनुभव पर आधारित ज्ञान था। चिकित्सा का वैज्ञानिक विकास महत्वपूर्ण मौलिक खोजो द्वारा ही सम्भव हो सका है। इस खोज मे रोग का अध्ययन किया जाता है और परीक्षण भी किये जाते है। चिकित्सको सर्जनो तथा अन्य मेडिकल विशेषज्ञो की सहायता के लिए इस शताब्दी मे अन्य असाधारण प्रकार के मेडिकल वैज्ञानिको को भी इस कार्य मे जुटाया गया है।



डा वाल्टर रीड

१९ वी शताब्दी मे मेडिकल चिकित्सा मे पौष्टिक रेचक, प्रस्वेदक पीडा-हरक औषधियो का प्रयोग किया जाता था। इन औषधियो के प्रयोग का प्रारम्भ मनुष्य के अनुभवाश्रित निरीक्षणो के परिणाम स्वरूप हुआ था। रोग के मूल रूप से निवारण की ओर लोगो का

ध्यान कम था। लक्षणो मे कमी करना ही चिकित्सा थी। बहुत से सक्रामक रोग थे। महामारियाँ वास्तविक रूप मे जन समुदाय के कुछ भागो का नाश कर रही थीं। उदाहरणाथ १८९१ ई० मे टाइफाइड ज्वर द्वारा मृत्यु की दर शिकागो म १७२ प्रति एक लाख प्राणी हो गई थी। १९१८ १९१९ ई० में होने वाला विश्व व्यापी इ फ्लू एजा रोग सयुक्त राज्य मे एक महामारी थी।

अनुसधान मे जुटा हुआ एक महत्वपूण वह दल था जिसके मुखिया डाक्टर वाल्टर रीड, डब्ल्यू लेजियर (अनुसधान के दौरान एक शहीद) तथा जेम्स केरोल थे। १९०० ई० में उन्होने यह सिद्ध किया की पीत ज्वर (येलो फीवर) एक विशेष श्रेणी के मच्छर द्वारा फैलता है। बीस वर्षों के दौरान चिकित्सा सम्बन्धी कीट विज्ञान मे हुए महत्वपूण अनुसधानो का यह मध्य बिन्दु था। उन दिनो में ही पता चला कि प्रोटोजोअन तथा कृमि उष्ण कटिबन्धो मे महामारी के रूप मे फैलने वाले रोगो के वाहक हैं।

कुछ ही वर्षों मे हाथीपाव (श्लीपद) मलेरिया, नागोना तथा टैक्सास मे होने वाले पशु ज्वर इत्यादि को वहन करने वाले कीडा की खोज हुई। इसके पश्चात की पीढियो मे वैज्ञानिको ने खोज की कि रोडेशियन तथा गेम्बियन स्लीपिंग सिकनेस (निद्रा रोग) उत्पन्न करने वाले टाइपेनोसोम सी सी मक्खियो द्वारा फलाये जाते हैं और मानव शरीर की जू टाइफस ज्वर, रिलेपसिंग ज्वर तथा कुत्ते का टेपवम रोग के कारण है। टिक्स कीडे, चूजा में होने वाले रोग, स्पीरोचैटासिस के कीडा के वाहक हैं। इसी प्रकार अफ्रीकन रिलेपसिंग ज्वर, राकी माउण्टेन स्पाटेड ज्वर भी टिक्स ही फैलाते हैं। ब्राजीलियन ट्राइपेनोसोमियासिस अथवा चेगाज रोग, किसिंग बग्स या कोनिनोज बग्स फलाते हैं। रक्त चूसक ततया साधारण मक्खियाँ तथा पिस्सू भी रोगवाहक कीटा की इस सूची मे रखे गये हैं।

रोग सक्रमण पर विजय का श्रेय केवल सक्रमण के कारण खोज को ही नही है प्रतिरक्षण (इम्यूनाइजेशन) विधियो के विकास तथा प्रयोग एव स्वच्छता नियमो के व्यापक रूप में ध्यान में रखने को भी है। विश्व की बहुत सी महामारियो का प्रभावशाली चिकित्सा द्वारा उपचार करके उन पर विजय पा ली गई है। ऐसे रोगो की सूची मे यूनिको ज्वर, कण्ठ शोथ, टाइफाइड, टाइफस, पेचिश, सूजाक, फिरग रोग (आतशक), दुष्ट

रक्त क्षीणता मिक्सोडिमा स्कर्वी, रिकेटस (बच्चो का सूखा रोग) भी सम्मिलित हैं।

१८ वी शताब्दी मे चेचक के टीके के आविष्कार के साथ साथ टाइफाइड वक्सीन भी ससार के प्रथम महायुद्ध से पूर्व विकसित हो गई थी। इस औषधि के व्यापक उपयोग ने प्रथम महायुद्ध मे इसकी प्रभावशालिता को सिद्ध किया। ससार के बहुत से भागो म आजकल टाइफाइड इतना कम हो गया है कि यदि कोई इस रोग का रोगी मिल जाय, तो उसे देखने के लिए मेडीकल छात्र तथा डाक्टर तक, जिन्होने इस रोग से पीडित कोई रोगी नही देखा होता, इकट्ठे हो जाते हैं। डिफ्थीरिया के विरुद्ध प्रतिरक्षण बचपन मे ही किया जाता है, जिसके फलस्वरूप बडे जन समुदायो म यह रोग अदृश्य हो गया है। टिटेनस के विरुद्ध प्रतिरक्षण के लिए इजेक्शन लगाने से सनिक तथा नागरिक जीवन से भयानक लाकजा रोग का भय मिट गया है। युद्ध के रोग के रूप मे टाइफस को वैक्सीनेशन तथा इस रोग के जीवाणुओ को फैलाने वाली शारीरिक जू को कीटमार औषधियो द्वारा मार कर नियन्त्रित कर दिया गया है।

उष्ण देशो मे शीत ज्वर के विरुद्ध वक्सीनेशन द्वारा एक बडा भय दूर हो गया है। जिन रोगो से सुरक्षा प्राप्त की जा सकती है उनकी सूची म काली खासी, तपेदिक, पोलिया, खसरा तथा इनफलुए जा (इसके परिवतनशील स्वभाव के होते हुए)भी सम्मिलित कर लिए गये हैं।

रोग पर आक्रमण की एक अन्य विधि म रसायन वज्ञानिको ने कार्बनिक रसायन को प्रयोग म लाकर कृत्रिम औषधिया का सश्लेषण किया है जो बीमारी फलाने वाले जीवाणुओ को नियन्त्रित करती हैं। ऐसी औषधियो को कमोथेरा प्यूटिक औषधिया कहते हैं। सबसे पहले ऐसी औषधि १९०६ ई० म पाल एहर्रलिख तथा उनके सहयोगियो ने फिरग रोग (आतशक) क लिए विकसित की थी। परन्तु इस शताब्दी के पहले तीस वष उष्ण कटिबन्ध म मुख्यतया परजीवी जीवाणुओ द्वारा उत्पन्न किये जाने वाले रोगो क उपचार तथा उन पर विजय क लिए व्यतीत हुए। प्लाज्मोचिन तथा एटेब्रिन मलेरिया क लिए जरमेनिन तथा टाइपरासेमाइड 'स्लीपिंग सिकनेस' के लिए एमटिन और यात्रेन पेचिश के लिए टारटार एमटिक तथा लोदामनयासिस और

ब्लड फ्लूक के लिए, जेशोयन वायलेट चाइना लीवर फ्लूक तथा स्ट्राँगीलायडायसिस के लिए ये सब के सब १९३३ ई० से पहले आविष्कृत एवं विकसित किये थे। मच्छर भगाने वाली औषधियों तथा कीट नाशक पदार्थों ने इन नई औषधियों के महान कार्य में सहायता दी। उष्ण देशों में जीवाणुओं द्वारा होने वाले संक्रमणों को रोकने के लिए प्रतिरक्षण विज्ञान पर ही आशा थी। इसके पश्चात सल्फोनामाइड औषधियों ने जो द्वितीय महायुद्ध के कुछ ही पहले प्राप्य हो गई थीं, कीमोथेरेपी में एक नये युग को प्रारम्भ किया। इन औषधियों का अधिक उल्लेखनीय तथा शीघ्र होने वाला प्रभाव था। सल्फोनामाइड औषधियाँ निमोनिया, प्रसूति ज्वर, मेनिन्जाइटिस तथा सूजाक पर प्रभावकारी हैं। बहुत से साधारण अथवा रोगाणुओं द्वारा फैलने वाले रोगों से पीड़ित रोगियों ने इस महान प्रगति से लाभ उठाया।



पाल एहर्लिक (१८५४ ई० से १९१५ ई०)। इनको १९०८ ई० में चिकित्सा में नोबल पुरस्कार मिला था।

युद्ध ही वर्ष पश्चात् पेनीसिलिन का आविष्कार हुआ और युद्ध के लिए आवश्यक होने के कारण शीघ्र ही इसको बड़े पैमाने पर तैयार करने के लिए व्यापारिक विधियों का निर्माण की गई। इस औषधि से उन बहुत से जीवाणुओं से होने वाले रोगों में, जिन पर सल्फोनामाइड का प्रभाव नहीं था, लाभ हुआ। पेनीसिलिन के पश्चात अन्य जीवाणु द्वेषी (एन्टीबायोटिक) औषधियों का आविष्कार हुआ और उन्हें प्राकृतिक एवं कृत्रिम विधियों द्वारा निर्मित किया गया। स्ट्रेप्टोमाइसिन क्लोरोमाइसिटीन तथा

औरोमाइमिन आदि ने ऐसे रोगा का उपचार किया जिन पर पनीसिलिन का प्रभाव नहा था। नयी जीवाणुद्रपी औपधिया ने कुछ वायरस रोगा की भी रोकथाम की।

नये नये जीवाणु द्रपी पदार्थों की खोज की जा रही है और उनको रासायनिक विधियो द्वारा कृत्रिम रूप से वनाया जा रहा है अन्य नयी औषधिया की आवश्यकता मनुष्य के शत्रु जीवाणुओ के बदलते हुए स्वभाव के कारण है। जीवाणु विकास की प्रक्रिया मे अपने आपको इतना बदल लेते हैं कि उन पर पुराने रासायनिक पदार्थों का प्रभाव नहो होता तथा व उन औपधिया की उपस्थिति म भी जीवित रह सकते हैं।

कुछ मानवीय रोग हमारे शरीर तथा भोजन म कुछ पदार्थों की कमी हो जाने के कारण होते हैं। इसका प्रसिद्ध उदाहरण स्कर्वी है जो भोजन म विटामिन सी की कमी के कारण होता है। कुछ शताब्दी पूर्व स्कर्वी म सफल उपचार के लिए ताजा फलो तथा शाक सब्जियो का प्रयोग होता था। परन्तु बाद मे इस ज्ञान का लोप हो गया और इस शताब्दी म फिर स यही आविष्कार किया गया। खाद्य पदार्थों के आवश्यक पदार्थों को विटामिन' का नाम दिया गया। विटामिन डी' जोकि काडलीवर आयल मे अधिक मिलता है, की कमी स रिकेटस (बच्चा का सूखा रोग) हो जाता है। इसी प्रकार से अन्य विटामिन भी शारीरिक क्रियाओ तथा शरीर की वद्धि क लिए उत्तरदायी हैं। दो महायुद्धो के वर्षों के दौरान इन विभिन्न पदार्थों से पृथक किया गया है और इनकी पहचान भी की जा सकी है। दुष्ट रक्त क्षीणता (अनीमिया) के उपचार म पहले बहुत कठिनाई होती था। उसके लिए जीवनारिया के यकृत को खाना ही औपधि थी परन्तु बाद मे विटामिन बी-१२ क प्रयोग से यह चिकित्सा होने लगी। यह विटामिन चिकित्सा की विजय थी।

बूचडखाना म मारे गय पशुओ से प्राप्त अथवा सश्लेषणात्मक विधि से बनाय गय हारमोस अथवा ग्रथी स्राव चिकित्सा के लिए सफलतापूर्वक काम म लाय जा चुके हैं। इस श्रणी मे थायराइड सत्व एड्रेनेलिन पोस्ट पिटुटरी अन मधुमेह की चिकित्सा के लिए इसुलिन पेरायायराइड हारमोन, विभिन्न लिंगीय हारमोन एड्रनाटिकल हारमोस तथा एन्टीरियर पिटु

टरी हारमोन सम्मिलित हैं। यह बदल (रिप्लेसमेंट) प्रणाली उन हजारों व्यक्तियों को स्वस्थ रखती है जो इसके न होने से मर गये होते।

मधुमेह के लिए जीवन रक्षक औषधि इंसुलिन एक पीढ़ी पहले आविष्कृत हुई थी। इस समय इसकी सहायक औषधियाँ भी प्राप्य हैं। इस हारमोन को केवल इंजेक्शन द्वारा रोगी को दिया जा सकता है। अब इसकी सहायता के लिये ऐसे पदार्थ भी प्राप्य हैं जो वैसे ही प्रभावशाली होते हैं तथा खाये जा सकते हैं। कार्टिकल स्टीरायडस के नये रूपों की आर्थराइटिस (सन्धिशोथ) की चिकित्सा में सफल होने की पूर्ण आशा है।

औषधि निर्माण उद्योग द्वारा कुछ विशेष सुखदायक औषधियां क्लोरो प्रोमाजीन तथा रिसर्पीन निर्मित हुई हैं। ये औषधियां मनुष्य के स्वभाव या प्रकृति को शान्त एवं चित्तवृत्ति को उत्साहित करती हैं तथा मनुष्य नवीन स्फूर्ति का अनुभव करता है। मानसिक रोगों के लिए यद्यपि ये औषधियाँ मुख्य रूप से प्रयोग में नहीं लाई जाती हैं फिर भी मानव के व्यक्तित्व को शान्त करने वाली ये रासायनिक औषधियां मानसिक रोगों को नियन्त्रित कर सकने का संकेत देती हैं। कम से कम उनकी सहायता से मानसिक रोगी अपने आस पास के वातावरण में अधिक सन्तोषपूर्वक जीवन व्यतीत कर सकता है। मानसिक रोग को अभी स्पष्ट रूप में अच्छी तरह से नहीं समझा जा सका है। फिर भी इस समस्या की गम्भीरता को अधिक मात्रा में समझने तथा अधिक अनुसन्धान से इस क्षेत्र में भी आधारभूत मौलिक ज्ञान प्राप्त होने की आशा है।

यद्यपि रोगों को दूर करने में महत्वपूर्ण सफलतायें प्राप्त की गई हैं फिर भी मृत्यु का मुख्य कारण इस शताब्दी के आरम्भ से अजेय रहा है और अब साठ वर्ष पश्चात भी वैसा ही है। १९५८ ई० में होने वाली कुल मृत्युओं में से ५५ प्रतिशत के कारण हृद वाहिकावृक्क (कार्डियो वसक्युलर-रीनल) रोग थे। पहले लोगों का विचार था कि दिल का दौरा वृद्धावस्था के कारण होता है। अतएव इस महत्वपूर्ण समस्या पर बहुत कम अनुसंधान हुआ। जैसे ही इस मिथ्या धारणा का पता चला, इस सम्बन्ध में अन्वेषण होने लगा।



डा एफ जी० बैंटिंग जिन्होंने मधुमेह की प्रसिद्ध औषधि इन्सुलिन का आविष्कार किया।

आजकल हृदय के कपाट शल्य चिकित्सा द्वारा चौड़े किए जा सकते है तथा असाधारण रूप से निर्बल और फूली हुई धमनियां को, जिनको एन्यूरिज्म कहते हैं विशेष प्लास्टिक नलिया या प्रतिरोपित धमनियाँ द्वारा स्थानान्तरित किया जा सकता है। कृत्रिम हृदय फुसफुस मशीनें हृदय के विशेष आपरेशनो के समय रुधिर के परिवहन तथा आक्सीजन पहुंचाने का काम करती हैं। ऐसे आपरेशन करते समय कभी कभी हृदय की गति को साठ मिनट तक रोका जा सकता है। आशा की जाती है कि भविष्य में एक प्रयोगात्मक विद्युत शक्ति चालित कृत्रिम हृदय स्थिर रूप से रोगी के शरीर में निरोपित किया जा सकेगा।

सब प्रकार के उपचारों की अपेक्षा रोग का पूर्ण निवारण कहीं अधिक मूल्यवान है। इलक्ट्रो कार्डियो ग्राम की सहायता से हृदय पर से गुजरती हुई विद्युत धारा की कमी वृद्धि को अंकित करके किसी समय भी हृदय के स्वास्थ्य का शीघ्र पता किया जा सकता है। यह यन्त्र अमेरिका में १९२३ ई० में सर्वप्रथम बनाया गया था। अन्य छोटे उपकरणों द्वारा हृदय के अन्दर की अवस्था बिना चीड फाड के देखी जा सकती है या उसकी आवाज को सुनकर रोग निदान किया जा सकता है। किसी रोगी के रक्त चाप (ब्लड प्रेशर) तथा लिपो प्रोटीन्स को उसकी एरोस्क्लीरासिस तथा आरटीरियोस देखकर वर्गीरासिस रोग पकड़ने की सम्भावना का अनुमान लगाया जा सकता है। इस विषय में अनेक रोगियों पर परीक्षण करके महत्वपूर्ण आंकड़ों का संग्रह किया गया है।

हृद नाड़िका वृक्क (कार्डियो वैसक्यूलर रीनल) रोग के समान कैंसर रोग भी प्रतिदिन बढ़ रहा है और आजकल मृत्यु का दूसरा बड़ा कारण समझा जाता है। जिन विधियों द्वारा कैंसर हमारे शरीर में फैलता है वे जान करली गई हैं। परन्तु यह रोग क्यों होता है और कैसे होता है यह अब तक अज्ञात है। वायरेमिस से कैंसर रोग होने का सन्देह बढ़ता

जा रहा है। उनके द्वारा कैंसर पैदा करने की क्रिया प्रयोगशाला में पाले हुए जानवरों पर दिखाई जा चुकी है। परन्तु यही क्रिया क्या मनुष्य में भी होती है यह सिद्ध नहीं हो सका है। कैंसर की चिकित्सा में रोगग्रस्त रसौली (ट्यूमर) को शल्य क्रिया द्वारा निकाल दिया जाता है या उसे एक्स किरणों के प्रभाव में रखा जाता है अथवा रेडियो धर्मी आइसोटोप (उदाहरणार्थ इरिडियम १९२ तथा कोबाल्ट ६०) द्वारा चिकित्सा की जाती है। लगभग २० ऐसी औषधियां बनाई गई हैं जो कैंसर रसौली की वृद्धि को रोकती हैं।

कैंसर के कारण तथा चिकित्सा की खोज मेडिकल अनुसंधान के लिए सबसे बड़ी चुनौती है। जो विचार एवं सुझाव इस समस्या के समाधान के लिए दिये जाते हैं, वैज्ञानिक लोग सुसज्जित प्रयोगशालाओं में उनकी परीक्षा करते हैं। इस कार्य के लिए पर्याप्त धन सरकार या अन्य संस्थाएं व्यय कर रही हैं। समस्या के समाधान के लिए दो तरफ से प्रयत्न हो रहा है। आशा की जाती है कि रोग की चिकित्सा अथवा पूर्व निवारण द्वारा इनमें से एक या दोनों ही ऐसे परिणाम हमारे सामने लायेंगे जो मानव जीवन की रक्षा कर सकेंगे। कैंसर के बहुत प्रकार हैं। कई प्रकारों में रोग के लक्षण इतने भिन्न होते हैं कि रोग को एक ही श्रेणी में नहीं रखा जा सकता। लगभग २० मुख्य श्रेणियां हैं और २०० के लगभग विभिन्न प्रकार की रोगग्रस्त रसौलियां हैं। कुछ प्रकार के कैंसर की जैसे कि प्रोस्टेट का कैंसर है चिकित्सा सम्भव है, यदि आरम्भ में ही उन्हें पकड़ लिया जाय। अन्य कुछ ऐसे हैं जिनका निदान यदि आरम्भ में हो भी जाये तो भी चिकित्सा का कोई फल नहीं निकलता।

शल्य क्रिया भवनों में आज जीवाणु नाशी लैम्प तथा रुधिराधान की बोतलों की बड़ी मांग है। आजकल की बहुत सी शल्य क्रिया की विधियां पिछली शताब्दी में किये गये परीक्षणों पर आधारित हैं। रुधिराधान उस समय में एक भयानक परीक्षण था। सन् १९२८ ई० तक प्लाज्मा तथा रुधिर की उपयोगिता भली प्रकार ज्ञात नहीं थी। इन्ट्रा-वीनस चेतना हारक औषधियां १९०३ ई० तक सन्देह की दृष्टि से देखी जाती थीं। उसी समय बारबीटुरेटस का महत्व सामने आया। आधुनिक शल्य चिकित्सा में हल्की स्थानीय अथवा सामान्य चेतनाहारक औषधियाँ मांसपेशियों को शिथिल करने वाली औषधियों के साथ मिलाकर सुरक्षा की दृष्टि से प्रयुक्त की जाती हैं।

युद्ध की चोटों और घावों से अंग भंग और विकृतियों के उपचार के

लिए नये साधन सामने आये। १९१७ ई० म अस्थियो के रिप्लेसमट के लिए धातु प्लेट पच, कील तथा पिन प्रयुक्त होते थे अब सारे के सारे कूल्हे और धमनियो को अकार्बनिक स्थानापन्न पदार्थों द्वारा बदला जाने लगा है। प्लास्टिक तथा कास्मेटिक शल्य चिकित्सा, युद्ध के घावो को ठीक करने के लिए विकसित की गई है। आजकल जले हुए स्थान भी खुले घाव समझे जाते है और टेनिक एसिड चिकित्सा न करके त्वचा को दूसरे स्थान से काट कर वहाँ शल्य चिकित्सा द्वारा लगाया जाता है।

शल्य चिकित्सा म होने वाली प्रगति मे ऊतक प्रतिरोपण विशेष महत्व रखता है। यद्यपि इस क्रिया का सिद्धान्त अपेक्षा कृत सरल है फिर भी मेजवान की एन्टीबाडी प्रतिक्रिया सब ऊतको के होमोग्राफट को रोकती हैं। तो भी अस्थि, त्वचा धमनिया आँख के कार्निया, डिंब ग्रन्थि, एडरीनल तथा पेराथायरायड ग्रन्थिया प्रतिरोपित की जा सकी हैं। कुछ टिशू ऊतक मनुष्य के मरते ही उससे लिये जा सकते हैं और आगामी प्रयोग के लिए बक' मे सुरक्षित रखे जा सकते हैं।

रोगो के कारण तथा उपचार की खोज के साथ साथ प्रयोग शालाओ की परीक्षाओ से चिकित्सको को रोग के निदान म एव औषधि के उचित चुनाव म सहायता मिलती है। शारीरिक द्रवो टिशुओ तथा शरीर से निकले हुए व्यथ पदार्थों की परीक्षा के लिये ऐसी रासायनिक तथा सूक्ष्मदर्शीय विधियाँ ज्ञात की गई हैं, जिनसे शल्य क्रिया को महत्व पूर्ण सहायता मिलती है।

इलेक्ट्रोनिकी यन्त्रो तथा विशिष्ट ओजारो क बिना विरलेपण का काय शीघ्र होना असभव है। चिकित्सा क्षेत्र म आधुनिक युग की सबसे नवीन विधियो को (तकनीक) भली प्रकार काम म लाया जाता है। उच्च गति चालित सेन्टीफयूज मशीन इलेक्ट्रान सूक्ष्मवीक्षण यन्त्र तथा सरल रक्त गणना है। ये सभी २० वी शताब्दी के आविष्कार हैं। कुछ ही वर्षों मे मडिकल प्रोस्टेशन भी उच्च गति से चलने वाले गणको को सूचना देना शुरु कर देंगे। उनमें ही रोगियो के इतिहास आदि का ब्योरा रखा जायेगा और उसकी सहायता से ही सब प्रकार की परीक्षाओ के परिणाम जसे इलेक्ट्रो कार्डियाग्राम इत्यादि का हिसाब रखा जायेगा।

लोक स्वास्थ्य तथा रोगो की रोकथाम का उल्टा जीवाणुओ का युद्ध म प्रयोग है। प्रथम महायुद्ध क दिनो म घोडो और अय पशुओ को रोग जीवाणुओ क इजेक्शन लगा दिय गय थे जिससे बहुत हानि हुई।

किन्तु द्वितीय महायुद्ध के समय में ही तरह तरह के रोग उत्पन्न करने के जीवाणु खोज निकाले गये।

अन्वेषण द्वारा जीवाणुओं, फंगस, वाइरस, रिकेटसियाह एवं जीवित प्राणियों से प्राप्त विषैले पदार्थों को बड़े पैमाने पर तैयार करने और उन्हें फैलाने की विधियाँ खोजी गई। रोगाणुओं वाले कीटों तथा चूहों इत्यादि के प्रयोग की सम्भावना का अध्ययन किया गया। कोई भी जीव जो मनुष्य, पशुओं और वनस्पतियों में रोग पैदा करने तथा मृत्यु के काम में लाये जा सकते हैं, वे जीव कीटाणु-युद्ध में प्रयुक्त हो सकते हैं।

यद्यपि दूसरे महायुद्ध में दोनों ओर के प्रतिद्वन्द्वियों के पास ढेरों ही इस प्रकार के हथियार तैयार थे, किसी ने भी इनका प्रयोग नहीं किया। हैजा, चेचक, टाइफस या प्लेग के फैल जाने का इतना बुरा परिणाम होता, जो किसी भी अवस्था में परमाणु बम के प्रभाव से कम न होता।

रोग तथा दुर्बलता के विषय में हमारा ज्ञान अभी बहुत अधूरा है और इस दिशा में अधिक खोज की आवश्यकता है। स्वतन्त्र संस्थाओं, कालिजों, औषधि निर्माण शालाओं तथा अस्पतालों में अन्वेषण कार्य करने वाले दल खोज का कार्य उतना नहीं कर सकते जितना कि होना चाहिए। संयुक्त राज्य अमरिका में आज डाक्टरों, दन्त चिकित्सकों, नर्सों, औषधि निर्माताओं तथा अन्य प्रशिक्षितों की संख्या में वार्षिक वृद्धि बढ़ती हुई जन-संख्या के अनुपात में कहीं कम है।

जन साधारण को प्रेरित किया गया है कि वे अपने स्वास्थ्य की रक्षा के लिये अपना उत्तरदायित्व समझें। धीरे धीरे जनसाधारण को स्वच्छता, रोगियों को पृथक रखने, प्रतिरक्षण, सन्तुलित आहार और बीमार होने पर तुरन्त औषधि लेने के बारे में शिक्षित किया गया है। प्रत्येक मनुष्य को बड़ी बीमारियों की पहचान हो गई है। उदाहरण के लिए, यदि शरीर में कहीं गिल्टी हो जाय तथा वह बढ़ती रहे अथवा शरीर के अंग कार्य करते समय कुछ भारीपन अनुभव करें तो यह खतरे का सूचक है।

दूसरे रोगों के लिए चिकित्सक द्वारा या अनुसन्धान कर्त्ता किसी के पास कोई उत्तर नहीं है। कुछ मांस पेशियों की डायस्ट्राफी मल्टीपल तथा स्क्लेरोसिस तथा संधि शोथ भी भयानक रोग हैं यद्यपि उनसे मृत्यु नहीं होती, परन्तु वे शरीर को अपंग कर देते हैं। नई नई बीमारियाँ लगातार उत्पन्न होती रही हैं। कुछ रोग, रोग उत्पन्न करने वाले

जीवाणुओ के उत्परिवतन के कारण पैदा हुए हैं जो सश्लेषणात्मक ओषधियो के प्रभाव से बचे रहे हैं।

स्वास्थ्य, रोग तथा मृत्यु की महान समस्याओ का आधार कोशिका (सेल) है जो जीवन की मूल इकाई है। ऐसी आशा की जाती है कि भविष्य म अन्वेषणकर्ता सेल के गुण व काय आदि को भली प्रकार समझ सकेंगे और ससार के सबसे बडे प्रश्न का उत्तर दे पायेंगे कि जीवन क्या है ? जब यह ज्ञात हो जायेगा कि मानव की क्रियाशीलता का मूल क्या है जो जीवित को मृतक से पृथक करती है उस समय बहुत से चिकित्सा सम्बन्धी रहस्य सुलझ जायेंगे और रोग के मूलभूत सिद्धान्त समझ म आ जायेंगे।

इस ज्ञान की प्राप्ति के लिये मानव की लम्बी एव घुमावदार यात्रा, प्रेरणादायक एव लाभ जनक होगी और इससे रोग के तन्त्र से सम्बन्धित कुछ समस्याओ को सुलझाया जा सकेगा। वज्ञानिक प्रगति के लिए आवश्यक आधारभूत खोज मानव अस्तित्व के आशातीत सम्बन्धो के तथ्यो को प्रकाश म लाने स अवश्य ही फलवती होगी।

जनसख्या विस्फोट

प्रतिदिन प्रात ही कम से कम एक लाख और मुख, जो खाना मागते हैं, तथा शरीर, जिनको कपडा पहनाने की आवश्यकता है, इस भूमण्डल पर अवतरित होते हैं। यह इस शताब्दी का असाधारण जनसख्या विस्फोट है जो इस भूमण्डल के साधनो को शीघ्र समाप्त करने वाला है।

इस ससार म जनसख्या की यह भयजनक वृद्धि कोई नवीन चीज नही है। इसकी भविष्यवाणी पहले ही की जा चुकी है। १७९८ ई० मे माल्थस ने इस आने वाले भय को पहचाना था। यद्यपि अन्य पैगम्बरो अथवा भविष्य वक्ताओ की भाति न तो उन्होंने जनसख्या पर विज्ञान के प्रभाव को आका था, न उन्हे इसके बारे मे विस्तार से ही कुछ ज्ञात था।

कुछ विशेष कारणो से माल्थस की भविष्यवाणी कि ससार म इतनी अधिक जनसख्या हो जायगी जिसके खाने के लिए पर्याप्त भोजन प्राप्य नही होगा, उतनी शीघ्र घटित नही हुई।

कृषि मे विज्ञान के प्रयोग से प्राप्य खाद्य-पदार्थों की मात्रा मे बहुत वृद्धि हुई है जिससे कि वह भय कुछ काल के लिए स्थगित हो गया है। दूसरी ओर मानव जीवन मे असाधारण वृद्धि तथा महामारियो पर विजय के कारण जनसख्या इतनी बढ गयी है कि बढा खाद्य पदार्थ भी पर्याप्त नही है और निकट भविष्य मे पुन अकाल पडने की सम्भावना हो सकती है।

ससार की जनसख्या लगभग २७६०,०००,००० है। यह जनसख्या विस्फोट के वेग से बढ रही है, और हर ४५ वर्ष मे दुगनी हो जाती है।



टी० आर० माल्थस

यह अनिवार्य प्रतीत होता है कि पृथ्वी पर इस शताब्दी के अंत तक जनसंख्या कम से कम ५ ५००,००० ००० हो जायेगी। हो सकता है कि इससे भी और बढ़े और ६ ००० ००० ००० हो जाय। विज्ञान की इस शाखा के विशेषज्ञों के विचार में कोई ऐसी वस्तु नहीं है जो इस वृद्धि को रोक सके।

संयुक्त राष्ट्रसंघ के जनसंख्या विशेषज्ञों ने जिन्होंने इस वृद्धि के इतिहास का अध्ययन किया है यह पता लगाया है कि वर्तमान जनसंख्या तक पहुँचने में संसार को २ लाख साल लगे हैं। ईसा के समय में पृथ्वी पर एक चौथाई अरब जनसंख्या थी, और उस संख्या तक पहुँचने के लिए संसार को १ ९८००० वर्ष लगे। इसको दुगना करके जनसंख्या के आधा अरब होने में १६ शताब्दियाँ लगीं और इसके एक अरब तक पहुँचने में अगले २५० वर्ष (अर्थात १६०० से १८५० ई० तक) लगे। जनसंख्या फिर दुगनी हो गई और १९३० ई० में यह दो अरब थी।

कुछ सांख्यिकी विदों ने अनुमान किया है कि यदि जनसंख्या का वर्तमान वृद्धि वेग सात शताब्दियों तक चालू रहे तो इस भूमण्डल की पांच करोड़ २० लाख वर्ग मील जमीन पर जिसमें रेगिस्तान बर्फीला टुंड्रा तथा बड़े बड़े पर्वत भी सम्मिलित हैं प्रत्येक मानव को केवल एक वर्गफुट भूमि ही रहने के लिए मिल सकेगी। इस अवस्था के पहुंचने के पहले ही श्री माल्थस का सिद्धान्त कि जनसंख्या अस्तित्व के साधनों तक ही बढ़ सकती है लागू हो जायगा।

यह कहना ठीक प्रतीत नही होता कि अस्तित्व के साधन इतने बढ जायेंगे कि वे जनसख्या की इस असाधारण वृद्धि को सहन कर सकेंगे, यद्यपि उद्योग, तकनीकी तथा विज्ञान के व्यवहारिक उपयोगों ने भोजन की मात्रा को बढ़ा दिया है और स्वास्थ्य को उन्नत कर दिया है, जिससे कि पृथ्वी पर इतने व्यक्ति रह सकते हैं जिनकी कि पहले कल्पना भी नही थी।

गत बीस शताब्दियो में आबादी पर महामारियों तथा अकालो का अकुश था। उस समय मरने वालों की प्रतिशत सख्या अधिक थी। यदि आज १५० वर्ष पहले वाली मृत्यु सख्या होती तो सम्भव था कि इस पुस्तक को पढने के लिए आप भी ससार म न रहते। एक सौ पचास वर्ष पहले ससार मे जितने बच्चे पैदा होते थे उनम से लगभग आधे बडे होने से पहले ही मर जाते थे।

यद्यपि चिकित्सा शास्त्र मे जनर, पाश्चर लिस्टर तथा अन्य चिकित्सा वैज्ञानिकों की प्रारम्भिक खोजो द्वारा मृत्यु सख्या कम होनी प्रारम्भ हो गई थी और जीवनकाल बढने लग गया था, फिर भी इस शताब्दी की आश्चर्यजनक औषधियो तथा असाधारण कीटमार रासायनिक द्रव्यो न रोग की रोकथाम मे नाटकीय काय किया है और मृत्यु दर कुछ ही वर्षों मे आधी रह गई है। इस शताब्दी मे जनसख्या की भी आश्चर्यजनक वृद्धि हुई है। जन्म दर की वृद्धि के कारण नही, अपितु रोग पर विजय पाने के कारण मृत्यु दर के कम हो जाने से जनसख्या बढी है।

कुछ पिछडे देशो म आजकल वार्षिक जन्म दर ४५ प्रतिहजार है जबकि मृत्यु सख्या गिर कर २५ रह गई है। इसका अभिप्राय यह है कि २० की वृद्धि हुई है, अर्थात् वर्ष म दो प्रतिशत। कोई महाजन दो प्रतिशत की चक्रवृद्धि ब्याज दर पर रुपया लगाने मे प्रसन्न नही होगा। परन्तु जनसख्या की दृष्टि से इतने से ही ससार का दिवाला पिट जायेगा।

जनसख्या की यह वृद्धि वहां अधिक है जहा के लोग तथा अपतन्त्र इस बोझ को ठीक प्रकार से सहन करने में असमर्थ हैं। जबकि लका, भारत, इण्डोनेशिया इत्यादि देशो में अवस्था बहुत गम्भीर है अधिक जनसख्या का भूत तो सारे ससार को ही भयभीत कर रहा है, बहुत उन्नत देशो तथा पिछडे क्षेत्रो को एकसा। यदि जनसख्या का यह विस्फोट, जोकि मृत्यु दर में कमी तथा जन्म दर की अधिकता के कारण है भविष्य म लगातार जारी रहे, तो ससार भर की लगभग आधी जनसख्या का जीवन स्तर ऊँचा नही किया जा सकेगा।



टी० आर माल्थस

यह अनिवाय प्रतीत होता है कि पृथ्वी पर इस शताब्दी के अन्त तक जनसख्या कम से कम ५,५००,०००,००० हो जायेगी। हो सकता है कि इससे भी और बढे और ६ ०००,००० ००० हो जाय। विज्ञान की इस शाखा के विशेषज्ञो के विचार मे कोई ऐसी वस्तु नहीं है जो इस वद्धि को रोक सके।

सयुक्त राष्ट्रसघ के जनसख्या विशेषज्ञो ने जिन्होने इस वद्धि के इतिहास का अध्ययन किया है यह पता लगाया है कि वतमान जनसख्या तक पहुँचने मे ससार को २ लाख साल लगे हैं। ईसा के समय म पृथ्वी पर एक चौथाई अरब जनसख्या थी, और उस सख्या तक पहुँचने के लिए ससार को १,९८००० वष लगे। इसको दुगना करके जनसख्या के आधा अरब होने मे १६ शताब्दिया लगी और इसके एक अरब तक पहुँचने मे अगले २५० वष, (अर्थात १६०० से १८५० ई० तक) लगे। जनसख्या फिर दुगनी हो गई और १९३० ई० म यह दो अरब थी।

कुछ सास्यिकी विशेषज्ञो ने अनुमान किया है कि यदि जनसख्या का वतमान वृद्धि वेग सात शताब्दिया तक चालू रहे तो, इस भूमण्डल की पाच करोड २० लाख वग मील जमीन पर, जिसमें रेगिस्तान बर्फीला टुन्ड्रा तथा बड बड पवत भी सम्मिलित हैं प्रत्येक मानव को केवल एक वगफुट भूमि ही रहने के लिए मिल सकेगी। इस अवस्था के पहुचने के पहले ही श्री माल्थस का सिद्धान्त कि जनसख्या अस्तित्व के साधनो तक ही बढ सकती है लागू हो जायगा।

यह कहना ठीक प्रतीत नहीं होता कि अस्तित्व के साधन इतन बढ जायेंगे कि वे जनसख्या की इस असाधारण वृद्धि को सहन कर सकेंगे, यद्यपि उद्योग, तकनीकी तथा विज्ञान के व्यवहारिक उपयोगो ने भोजन की मात्रा को बढा दिया है और स्वास्थ्य को उन्नत कर दिया है, जिससे कि पृथ्वी पर इतने व्यक्ति रह सकते हैं जिसकी कि पहले कल्पना भी नहीं थी।

गत बीस शताब्दियो मे आबादी पर महामारियां तथा अकालों का अकुश था। उस समय मरने वालो की प्रतिशत सख्या अधिक थी। यदि आज १५० वर्ष पहले वाली मृत्यु सख्या होती तो सम्भव था कि इस पुस्तक को पढने के लिए आप भी ससार मे न रहते। एक सौ पचास वर्ष पहले ससार में जितने बच्चे पैदा होते थे उनमे से लगभग आधे बडे होने से पहले ही मर जाते थे।

यद्यपि चिकित्सा शास्त्र मे जनर, पाश्चर, लिस्टर तथा अन्य चिकित्सा वैज्ञानिको की प्रारम्भिक खोजो द्वारा मृत्यु सख्या कम होनी प्रारम्भ हो गई थी और जीवनकाल बढने लग गया था, फिर भी इस शताब्दी की आश्चर्यजनक औषधियों तथा असाधारण कीटमार रासायनिक द्रव्यों ने रोग की रोकथाम मे नाटकीय कार्य किया है और मृत्यु दर कुछ ही वर्षों में आधी रह गई है। इस शताब्दी मे जनसख्या की भी आश्चर्यजनक वृद्धि हुई है। जन्म दर की वृद्धि के कारण नहीं, अपितु रोग पर विजय के कारण मृत्यु दर के कम हो जाने से जनसख्या बढी है।

संयुक्त राज्य अमेरिका म खाद्य पदाथ आवश्यकता से कही अधिक पदा होते, हैं जिससे वह आर्थिक समस्या बन गई है। परन्तु इससे यह नही समझना चाहिये कि अपनी बढती हुई जनसख्या के लिए ससार के अ य सब देश भी ऐसा कर सकते हैं। अमेरिका म कलोरी की अधिकता होने पर भी ससार के बहुत से देशो म प्रोटीन तथा सुरक्षात्मक खाद्य पदार्थों की भूख विद्यमान है।

ससार निस देह अपनी बढती जनसख्या के लिए अधिक मात्रा मे खाद्य पदाथ वस्त्र मकान तथा अ य सुविधादायक वस्तुएँ निर्माण कर सकता है पर तु फिर भी एक सीमा है, जहाँ तक भूमि इन वस्तुओं को पदा कर सकती है।

परमाणु शक्ति के प्रयोग से, समुद्र म अधिक परिमाण म खाद्य पदार्थों की खोज से सूय की शक्ति को ठीक ढग से प्रयुक्त करके जिससे कि खाद्य पदाथ बनाने के लिए हरे पत्त की आवश्यकता न रहे तथा अ य लोका से पदार्थों को प्राप्त करके जनसख्या की अतिवद्धि को अस्तित्व के साधनो की अपेक्षा बढने से कुछ समय के लिए स्थगित किया जा सकता है। परन्तु यदि उच्च ज म दर जारी रहे तो यह एक अस्थाई स्थिति होगी।

ससार को जनसख्या को वद्धि रोकने के लिए बहुत से लोगो ने कुछ मानवीय उपायो का सुझाव दिया है।

कुछ राष्ट्रो ने पर्याप्त मात्रा म जनसख्या वद्धि की दरो पर नियन्त्रण पा लिया है। इनम से एक देश जापान है, जो सम्भवत एशिया भर मे अपेक्षाकृत सबसे अधिक घनी आबादी वाला है। इसकी जनसख्या वद्धि की दर जो १९४७ मे ३४ ३ थी वह घट कर १९५७ मे १७ २ रह गई। जन्म दर म यह एक आश्चयजनक कमी है। इस उदाहरण से यह स्पष्ट होता है कि जनसख्या विस्फोट को अ य स्थानो पर भी नियन्त्रित किया जा सकता है। जापानी लोग अति जनसख्या के खतरे को भली प्रकार समझते हैं और द्वितीय महायुद्ध के बाद से उन्होने गभ निरोधक वस्तुओ का विस्तृत रूप से उपयोग किया तथा गभपात व अनुवरीकरण को कानूनी दृष्टि से वध बनाया। इनके साथ ही जन्मदर म प्राकृतिक कमी भी हुई। इन सबका परिणाम जनसख्या वृद्धि म यह रोकथाम है। क्या यह परीक्षण ससार के दूसरे भागो म भी किया जा सकता है इसका उत्तर भविष्य ही देगा।

इस शताब्दी के मध्य म अमेरिका को भी जनसख्या म वद्धि के

दवाव के कुछ परिणाम भुगतने पडे। जनसख्या मे तीव्र वृद्धि तथा लोगा के स्थाना तर आदि ने वहाँ की शिक्षा प्रणाली म ह्रास उत्पन्न किया, उप नगरा म भीडभाड वढ गई, केन्द्रीय नगरो की हालत खराव हो गई, जल प्रबन्ध म गिरावटें आयी तथा करा म वृद्धि हुई।

जनसख्या विस्फोट का नियन्त्रण केवल लोगा को सतान न करने के लिय प्रेरणा देने से नही होगा। ससार की भलाई के लिए यह आवश्यक है कि उच्च कोटि के स्वस्थ बच्चे पदा हो। लाखा ऐसे दम्पति हैं जो सन्तान पदा करने के योग्य होते हुए भी कई कारणा (जसे आर्थिक स्थिति) से सन्तान पदा नही करते। परिवार के आकार मे कमी के आन्दोलन के साथ साथ कई जनसख्या विशेषज्ञ यह अनुभव करत हैं कि धनी लोगा के जो आर्थिक दृष्टि से बच्चा को अच्छी प्रकार से पालने पोसने तथा शिक्षा आदि देने के योग्य होते हैं परिवार वडे होने चाहिये। हजारो ही पति पत्निया इस योग्य नही है कि वे बच्चे पदा कर सकें। तो वहा पर समस्या अधिक सतान पदा न करने की नही है अपितु सन्तान पदा करने की है। मानवीय जनन क्षमता का अध्ययन इस क्षमता को वढाने के लिए उतना ही उप योगी है जितना कि गर्भधारण का नियन्त्रण।

इस शताब्दी के आरम्भ मे पहले जनसख्या के नियन्त्रण का मुख्य साधन 'प्राकृतिक वरण' रहा है। इस प्रकार निर्बल तथा दोष युक्त प्राणी निरस्त हो जाते हैं। आजकल की अवस्थाओं मे यदि १०० बच्चे जीवित पदा हो तो उनमे से ९५ बच्चे बढकर सतान उत्पत्ति योग्य आयु को पाते हैं। इस प्रकार नस्ल की उन्नति तथा उसके ह्रास को रोकने में मृत्यु का ऐतिहासिक योग रहो रहा। यही कारण है कि मृत्यु के जरिये निराम की अपेक्षा जनन चयन की विधि मानवीय नस्ल की उन्नति के लिए उत्तम विधि समझी जाती है। वश चलते रहने के लिए स्त्रियों को अब अधिक सन्तानो को जन्म



फ्रासिस गाल्टन

देने की आवश्यकता नही है जसा कि गत शताब्दियो मे था, जबकि उत्पन्न हुए बच्चो मे से बहुत से शीघ्र मृत्यु के कारण नष्ट हो जाते थे।

मडल तथा उनके के बाद वज्ञानिको ने पौधो तथा जीवधारियो पर किये गए परीक्षणो के आधार पर सुजनन (यूजेनिक्स) शास्त्र को वज्ञानिक रूप दिया। जिसका प्रारम्भ गेल्टन ने किया था। बीसवी शताब्दी मे कुछ लोगो ने जोकि अपने आपको ऊचे वशज समझते थे, इस यूजेनिक्स का दुरुपयोग किया। सरकार द्वारा ऐसे नियम बनाये गए, जिनसे ससार को अपराधो से मुक्त करने के लिए अपराधियो का अनुर्वरीकरण किया जाने लगा। ऐसे आन्दोलनो का सबसे भीषण रूप हिलर मे देखने मे आया, जिसने इसका उपयोग विजय के लिये करने के उद्देश्यो से लाखो व्यक्तियो को मरवा दिया।

इस शताब्दी के मध्य मे यह आवश्यक समझा गया कि ससार म जनसख्या की वृद्धि का निश्चित रूप स ही नियन्त्रण करना पडेगा। किन्तु यह स्पष्ट नही था कि मानव बुद्धि दूरदर्शिता तथा चरित्र को अपनी सन्तान मे अधिक से अधिक लाने के लिए जन्म चयन विधियो से भली प्रकार परिचित है। प्रारम्भिक दिनो मे जबकि सन्तानोत्पत्ति करने वाले तथा भूमि पर निवास करन वाले मनुष्य का नियन्त्रण मृत्यु करती थी, बलवान मनुष्य अपनी सन्तान को हिसक जन्तुओ से बचा सकता था। दूरदर्शी व्यक्ति ही आगामी शीतकाल के लिए भोजन को एकत्रित करत थे और बुद्धिमान ही अपने लिए औरो की अपक्षा उत्तम हथियार बनाते थे तथा प्रयोग मे लात थे।

चिकित्सा शास्त्र सम्बन्धी अनुसन्धान की सहायता से हम मानवीय दोषो तथा गुणो की आनुवशिकता की विधियो को सीख रहे हैं जिससे कि सन्तानोत्पत्ति के इच्छुक माता पिता भावी पीढी के निर्माता के रूप मे अपनी योग्यता को समझ सकें।

जसे जसे जन्म चयन का प्रचार होता जायगा विश्वास किया जाता है कि मानवीय आनुवशिकता के ज्ञान तथा उत्तरदायित्व की भावना से प्रेरित व्यक्ति समाज म अधिक योग्य बुद्धिमान तथा शारीरिक रूप मे उन्नत सन्तान पदा कर सकेंगे।

शेष ससार म जहाँ कि जनसख्या की समस्या और भी जटिल है पाश्चात्य ससार मे प्राप्त किय गय अनुभव तथा ज्ञान भावी जनसमुदाय की उन्नति में उपयोगी सिद्ध होंगे।

जसा कि अधिकतर स्वीकार किया जाता है, जनसख्या समस्या को सुलझाने की सुनिश्चित विधियो को हम पर्याप्त रूप मे नही जानते। सन्तानोत्पत्ति के प्रभाव कारक नियन्त्रण के लिए, प्रजनन के आधारभूत शरीर क्रिया विज्ञान को और अधिक अच्छी तरह से समझना आवश्यक है।

इस समय अस्थायी तौर पर गर्भ निरोध के लिए सुरक्षित, सस्ती तथा सुनिश्चित प्रभाव वाली विधि की अत्यावश्यकता है। विभिन्न प्रकार के रासायनिक पदार्थों पर किये गए उत्साहजनक अनुसन्धान तथा बडे पैमाने के परीक्षणो के बावजूद ऐसा नहीं हो सका है। सन्तानोत्पत्ति नियन्त्रण के वैज्ञानिक आधार जानने के लिए अनुसंधान की उतनी ही आवश्यकता है जितनी कि खाद्य पदार्थ पैदा करने की एवं निकम्मे व नये स्थानो से खाद्य पदार्थ पैदा करने की वैज्ञानिक विधियो की जरूरत है।

मनुष्य के अतिरिक्त पृथ्वी पर उपस्थित अन्य प्राणियो मे भी जनसख्या वृद्धि की समस्या है। रोगाणु तथा मनुष्य के लिए उपयोगी जीवाणुओ को भी नियन्त्रित करने की आवश्यकता है।

भोजन के लिए पैदा किये गए पशुओ की अवस्था मे पशुपालन, मनुष्य की आवश्यकताओ की पूर्ति के अनुसार पशुओ की सन्तति पर कडा नियन्त्रण रहता है। विभिन्न प्रकार के हानिकारक कीडो को भी आवश्यकतानुसार समाप्त किया जा सकता है या इच्छित स्तर पर रखा जा सकता है। मनुष्य के लिए मानवीय जनसमुदाय अन्य जीवो से अधिक महत्वपूर्ण है और इस ससार में अन्य प्राणियो के अस्तित्व पर नियन्त्रण मानव के हित मे आवश्यक है।

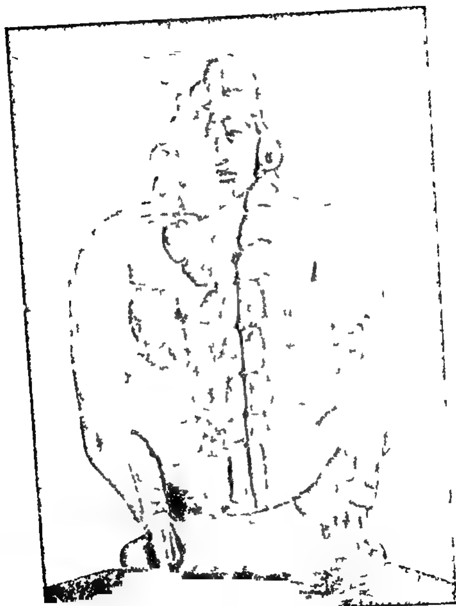
यद्यपि जनगणना गणको का इस समय का ज्ञान पीढियो पहले के ज्ञान से अधिक सही है तथापि अब भी बहुत से उदाहरणो मे जनसख्या वृद्धि के परिणाम तथा स्थान के बारे मे आकडे पूर्ण रूप से असन्तोषजनक हैं। बीसवी शताब्दी मे भी सम्भवत जनसख्या के आकडो मे लाखो की गल्ती होती है।

भावी विवेचन जनसख्या के इन आकडो तथा आशकाओ के विषय मे क्या धारणाए रखेंगे, यह सन्देहास्पद है। क्या हम अत्यधिक आशावादी हैं या अत्यधिक निराशावादी ? क्या छिपे हुए तथ्यो की, जो भविष्य मे स्पष्टता से सामने आयेंगे, हम आजकल की दौड धूप मे उपेक्षा कर रहे हैं।

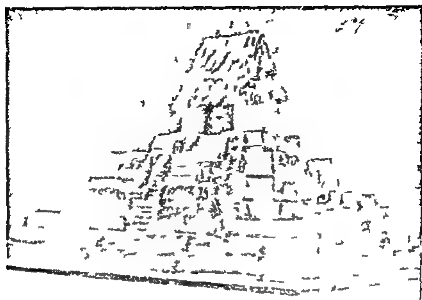
पृथ्वी पर विभिन्न प्रकार के जीवन का विकास, जिसमे मनुष्य जाति का विकास भी सम्मिलित है १९वी शताब्दी की एक प्रमुख खोज है। श्री डारविन क महान काय तथा चट्टाना के इतिहास की खोज ने दर्शाया है कि वनस्पतिया तथा जीवधारियो का यौगभिक युग म से विकास धीरे धीरे तथा लगातार चलने वाली प्रक्रिया थी। इसके उपरान्त एसे विचार को कोई स्थान नही है कि मनुष्य तथा अन्य जीवित प्राणी किसी विशिष्ट रचना के परिणाम हैं। जेनेसिस अथवा अन्य धम ग्रन्थो मे वर्णित मनुष्य की विशिष्ट रचना का विचार काल्पनिक कथाओ की कोटि म रखा जा चुका है।

अपने मन को प्रसन्न करने वाली यह परिकल्पना कि मनुष्य कोई विशेष वस्तु है जिसे पृथ्वा की अन्य वस्तुओ से अलग किसी भिन्न विधि से बनाया गया है समाप्त हो चुकी है। मनुष्य की विशिष्ट रचना का सिद्धान्त कुछ अश मे जातिवाद तक जाता है अर्थात् यह कल्पना कि कोई जाति या जाति समूह अन्य मानवा की अपेक्षा श्रेष्ठ हैं और उसम अन्य जातियो की अपेक्षा अच्छे गुण विद्यमान हैं।

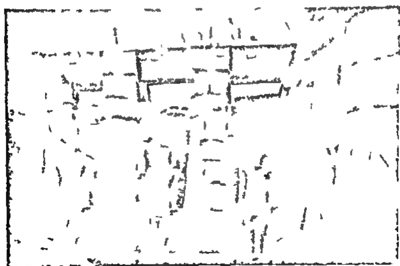
टनेसी स्थित डेटन म १९२५ मे की गई विकास विरोधी जाच बाइबल का जो अथ किंग जेम्स लगाता था उसमे अक्षरश विश्वास रखने वाला का अपनी रक्षाथ एक निराशामय प्रयत्न था। यह धमदशन मे जीव विज्ञान विरोधी एक ऐसा विचार था जिससे मनुष्य की प्रगति रुकती है। जातीय उत्कृष्टता क भ्रम म ही द्वितीय महायुद्ध क दिना मे लाखा यहूदी मौत के घाट उतारे गय थे तथा हिटलर ने अपनी जाति की उत्कृष्टता का सिद्धान्त अपनाया था। बाद के बीस सालों म औपनिवेशिक दासता के बन्धन तोडकर मूल निवासिया का मुक्ति दिलाना तथा नय राष्ट्रा का निमाण चाह व सशस्त्र युद्ध से बन हा या शान्तिमय समझौते से इस शताब्दी की विशेष दान है। चकि विभिन्न रगो की त्वचा वाले तथा विभिन्न सांस्कृतिक परम्पराओ के लोग एक ही क्षेत्र म रहते हैं तो भी



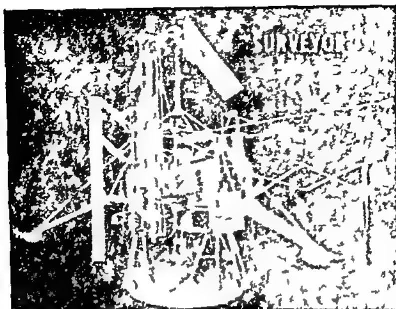
मक्सिको से प्राप्त मय की मिट्टी की मूर्ति



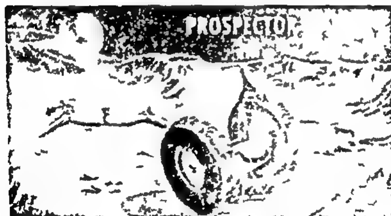
प्राचीन मय मंदिर का एक नमूना

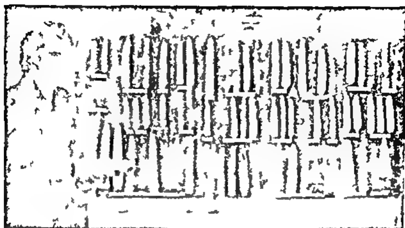


लक्सर (मिस्र) में रैमेसस द्वितीय की मूर्ति



चन्द्रमा की भावी यात्रा

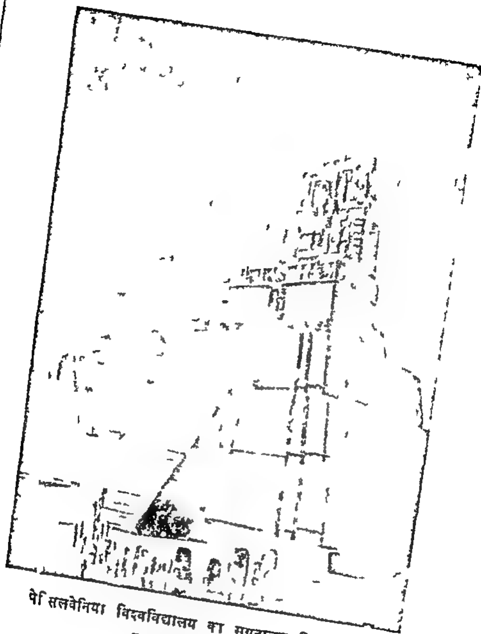




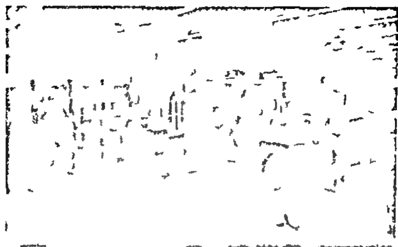
१९३३ में कृषिमंत्री हेनरी ए० वालेस



मक्का की नयी किस्में

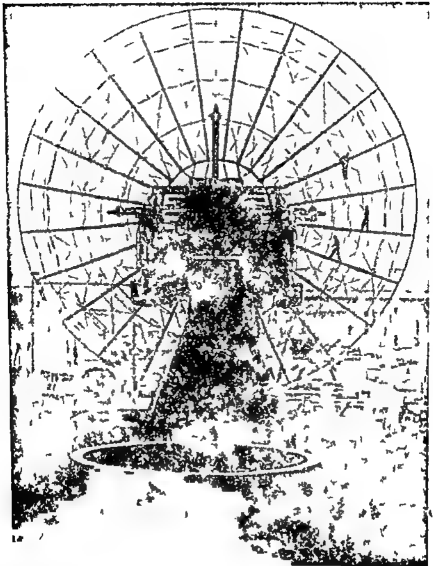


पेंसलवेनिया विश्वविद्यालय का संग्रहालय टिक्ल का पुनरूज्जीवित करेगा

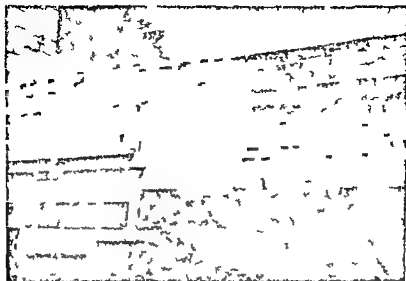


गोडार्ड अन्तरिक्ष उडान केन्द्र

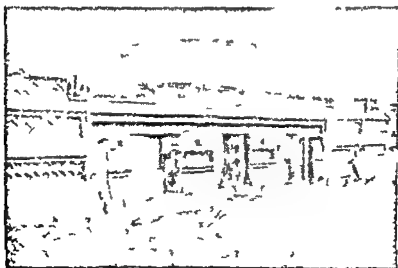
फ्लोरिडा के आकाश में एटलस रॉकेट



थुले, ग्रीनलैंड का एक रडार



मिटला मक्सिको



तथाकथित जातियो मे आधारभूत सघर्ष जारी ही रहते हैं उदाहरणार्थ दक्षिणी अफ्रीका मे वर्ण भेद, काले महाद्वीप के अन्य भागो मे गोरो और हब्शियो मे भेदभाव और इसी प्रकार सयुक्त राज्य अमेरिका के कुछ भागो मे भेदभाव।

एक श्रेणी के मनुष्य मे दूसरी श्रेणी के मनुष्य से उत्कृष्ट होने की भावना का निदर्शन गुलामी की प्रथा मे हुआ है जो अमेरिका मे केवल १०० वर्ष पहले ही विद्यमान थी। यह अब सारे ससार से वस्तुत लुप्त हो चुकी है। जबकि सब तरफ के भेदभाव और दासता एकजातीय (एथनिक) समूहो पर आश्रित नही थी, फिर भी यह सामान्य वर्गीकरण था, जिन्हें आसानी से पहचाना जा सकता था।

इस शताब्दी मे सस्कृति का विचार मानव के अध्ययन मे प्रमुख स्थान रखता है। सस्कृति किसी समाज की रूढियो, परम्पराओ, औजारो तथा सोचने के ढग का नाम है। दिन प्रतिदिन यह स्पष्ट होता जा रहा है कि यह मानव विकास मे विशेष प्रभाव डालती है। ससार के प्रारम्भिक दिनो के मनुष्यो के उपलब्ध जीवाश्मो (फासिल) के इतिहास तथा जीवित मनुष्यो के समूहो के नृतत्त्वीय अध्ययन का सस्कृति से मार्गदर्शन होता है। सस्कृति की निरतरता तथा अतरा ने प्राचीन काल के मनुष्य तथा उसके पुरखा के विषय म ज्ञान प्राप्ति के लिए भूमि की गहरी खुदाई के लिए प्रेरित किया है। उन्होने प्राचीन शहरो की खुदाई को प्रोत्साहित किया है। उन्होंने आजकल के एक जातीय समूहो (आदिम तथा औद्योगिक दृष्टि से उन्नत) की रूढिया, परम्पराओ और विचारो म मानव जाति विज्ञान सम्बन्धी खोज की प्रेरणा दी है।

नतत्व विज्ञान तथा मानव जाति म सबसे महत्वपूर्ण घटना यह है कि मानव अपनी ही सस्कृति को, जिसम उसका जन्म तथा पालन-पोषण हुआ है अब उत्कृष्ट नही समझना। निसन्देह अपनी सभ्यता को सर्वोत्तम समझने की एक प्रवृत्ति हममे है और हम अपनी सभ्यता को मापदण्ड मान कर उसकी वतमान तथा भूतकाल की सभ्यताओ से तुलना करते हैं। हमारे इस ग्रह पर वनस्पतियो तथा जीवो के व्यापक विस्तार को ध्यान मे रखते हुए हम असाधारण रूप से वैविध्यपूर्ण हजारो की सख्या म विभिन्न जातिया (स्पीसीज) को पाते हैं। यह हम याद दिलाता है कि मानव जाति के अन्दर विभिन्न सस्कृतिया का होना आश्चर्यजनक नहीं है और यह बात भी स्वाभाविक है कि इनमें से कई जातियाँ दूसरा स उत्कृष्ट हैं। परन्तु

आवश्यक रूप से ऐसी कोई संस्कृति नहीं जिसमें सम्पूर्ण (ईश्वर प्रदत्त) उत्कृष्टता हो।

बोलना चालना ओजारों का प्रयोगकर्ता, सोचता विचारता और रिकार्ड का निर्माता यह मानव इस पृथ्वी पर कम से कम एक करोड वर्ष पुराना है। मानव का जीव वज्ञानिक इतिहास तथा इसके पिछले पूर्वजों के जीवाश्म इसी शताब्दी में अधिकतर खोजे गये हैं। मानव वंशवृक्ष साधारणतया स्पष्ट रूप से समझा जा सका है यद्यपि भावी अनुसन्धान कार्य इसमें रहे हुए रिक्त स्थान को पूरा करेंगे। अब भी जीवाश्मों की सावधानी पूर्वक खोज की जरूरत है। विकास के लम्बे रिकार्ड में मानव का आविर्भाव शैशवावस्था की पृथ्वी के आद्य अवपंक में हुआ जब किसी न किसी तरीके से जीवन का आरम्भ हुआ। जीवन के इस प्रारम्भ के बाद हजारों वर्षों में कई परिस्थितियों में से गुजरते हुए जीवधारी रीढ की हड्डी वाले प्राणी बने जिनका विकास वानर गण समूहों (प्राइमेटस) में हुआ। इसी जीव वज्ञानिक क्रम के अन्तर्गत उन्नत जाति के एक प्राणी होमोसेपियन्स हुए हैं। भौगर्भिक समय में, जिसे लेट टरशरी कहा जाता है वनमानुष की तरह के एक प्राणी (लघु होमिनिड) का विकास हुआ। आदिम होने के बावजूद इसमें सीधा खडा होने तथा खडा होकर चलने की सम्भावनाएं विद्यमान थीं। अनेक शताब्दियां गुजरने के बाद ये प्राणी अस्ट्रालोपिथी सिनाइ में परिवर्तित हो गये। फिर बहुत सदियां बाद यह प्राणी मानव की भांति का प्राणी हो गया जिसका मस्तिष्क बडा था और खोपडी में भी कुछ सुधार हुआ था। इसका नाम पिथेके थ्रोपस था। इसको जावा का वनमानुष नाम भी दिया गया। इसकी खोज यूजीन डुबायस ने की थी जो इस शताब्दी के प्रारम्भ में काफी विवाद का विषय था। यद्यपि इसकी खोज मध्य जावा में दस वर्ष



पिथकथ्रोपस जावा का वन मानुष, जिसकी खोज यूजीन डु बाइस ने की।

पहले हो चुकी थो, मानव विनान के अनुसार पियी वे-थ्रोपस का दूसरा साथी सिने-थ्रोपस या पेकिंग का मनुष्य था। १९२० के दशक वे उत्तराध मे इसकी खोपडी तथा दाँतो की खोज की गई थी। हड्डिया, जबाडे और दाँत दूसरे महायुद्ध म जापानिया के हाथो गुम हो गये थे। यह घटना मानव विज्ञान की रहस्यमय कहानिया मे से एक हो गई है। इसके बावजूद सिने-थ्रोपस पेकिनेन्सिज ने मानव वे इतिहास म अपना उचित स्थान पा ही लिया है।

इस प्रकार मानव की एक जन्म भूमि सुदूर पूव मे है। दूर पश्चिम मे कुछ ऐसे जीवधारियो की खोज हुई जो पेकिंग और जावा के मनुष्यो से बहुत कुछ मिलते जुलते थे और जो लगभग उसी समय म उत्तरी अफ्रीका मे हुए। दक्षिणी अफ्रीका म एक महत्त्वपूण खोज आस्ट्रेलोपिथिकस की हुई, जिसके दाँत, जबाडे, कूल्हे तथा आकार मनुष्य की तरह के थे और मस्तिष्क गुरिल्ला तथा बडे चिम्पाजी के आकार का था।

बीसवी शताब्दी म हुई खोजो से यह स्पष्ट हुआ कि बहुत से जीवाश्मा के अध्ययन से, जिनमे मानव भक्षिया द्वारा छोडी हुई हड्डियाँ, खोपडियाँ, जबाडे तथा जीवाश्म पद चिह्न शामिल हैं, एक अन्य प्रकार के मानव के विकास के विषय मे सकेत मिलता है। इसके विषय म कल्पना की जाती हैं कि इस प्रकार का मनुष्य उस समय योरोप, उत्तरी अफ्रीका, निकट पूव तथा मध्य एशिया म मिलता था। इनका नाम नियण्डरथेल था। चेहरा बडा, बडी खोपडी, उभरी भौंह तथा मस्तिष्क आजकल के मानव की भाँति था। परन्तु वह मानव विकास म एक शाखा थी। आधुनिक मनुष्य उनसे विकसित नही हुआ है। नियण्डरथल मनुष्य हिमयुगो मे आम था। यह तृतीय इन्टर ग्लेशियल काल म भी कायम रहा, सभवत ५० हजार से ७० हजार वष पूव।

आनुवंशिक के साक्ष्या से यह सिद्ध हो चुका है कि मानव तथा उसकी सस्कृति २० लाख वष पुरानी थी।

मानव पुरखो के इतिहास तथा विकास के लिए रेडियो धर्मी विधि ने जो समय लिया है, वह इससे पहले की विधिया द्वारा दिय गय समय से भिन्न है। इस विधि से समय को नापने के लिए चट्टाना मे आरगान तत्व की मात्रा नापी जाती है। आरगान तत्त्व पोटेशियम के रेडियोधर्मी विभजन से बनता है और इन दोनों तत्वों के अनुपाता की गणना करके आयु जानी जा सकती है।

सबसे प्राचीन अस्थिपजर अवशेषो, जिन्हें मनुष्य का पिंजर' (टागानिका के आल्डुवाय गोज म उपल्ध जिजनथ्रोपस) कहा जाता है, का काल उपरोक्त पोटेशियम आरगान विधि से १७५०००० वष मालूम किया गया है।

होमोसेपियन्स, जिसको आधुनिक मनुष्य का पूवज माना जाता है, ईसा से ३५००० वष पूव आया था। इसका सम्ब ध क्रोमेगनान मनुष्यो से जोडा जाता है जिसकी प्रथम खोज १९वीं शताब्दी में उनके मिले जीवाश्मो द्वारा की गई थी। पिछले कुछ वर्षों म यह मान लिया गया है कि हमारा होमोसेपियन्स प्लेस्टोसिन काल मे था।

हो सकता है कि आधुनिक मानव आगमन म ३५००० ई० पू० को एक महान मोड मानने का महत्व कुछ नतत्त्व वेत्ताओ के मन मे भ्रमोत्पादक विचार हो यह स्वीकार किया जाता है कि उस समय के आसपास होमोसेपियन्स पुरानी दुनिया मे भलीभाति विद्यमान था तथा नये ससार मे भी आना प्रारम्भ हो गया था। अमेरिका और प्रशान्त क्षत्र म मनुष्य का आगमन शुरु हो चुका था।

आजकल के मानव विभिन्नताए होते हुए भी (हाटनटॉटस बुशमन, नीग्रोज, मगोलियन्स, एस्किमोज तथा इन्डियन्स, आस्टलियन तथा विभिन्न प्रकार के श्वेत तथा हल्के रग वाले) एक ही स्रोत से आये प्रतीत होते हैं जिनमें हजारो सदियो के दौरान सुधार और परिवतन होते गये हैं। आजकल क जनसमुदायो तथा उनकी विशेषताओ के अध्ययन से उनके जातीय सम्बन्धो का पता चलता है । परीक्षणात्मक आनुवशिकी विशेष रूप से सहायक नही होती क्योकि मानव की आयु लम्बी होती है, पीढ़िया बहुत धीरे धीरे परिपक्वता ग्रहण करती हैं। मनुष्य के क्रोमोसोम अधिक सख्या म होत हैं तथा उन पर पूणतया शोध भी नही हो सकी है । मनुष्यो पर जाव वज्ञानिक ऐसे परीक्षण नही कर सकते जस कि मक्खियो तथा वनस्पतियो के साथ कर सकते है। जातियो के आपसी कुछ सबधो का कुछ ज्ञान रक्त की भिन्नता से मिलता है। भाषाओ के अध्ययन से भी मनुष्यो के नृतत्वीय उद्भवो क बारे म कुछ जानकारी प्राप्त की जानी चाहिए।

विभिन्न प्रकार क मानवो का विकास सही तौर पर किस ढग से हुआ वज्ञानिको द्वारा एकत्रित मानव जीवाश्म सचयित सामग्री से निश्चित तौर स नहीं ज्ञात हो सका है। अधिकतर माना जान वाला एक विचार यह



नैरोबी (कैनिया) के कोरिंडान संग्रहालय के डा० एल० एस० बी० लीकी अपने द्वारा खोजी गयी चिल्लियन मानव की पहली खोपडी को अपने हाथ में थामे हैं । यह मनुष्य ४०० ००० वर्ष पूर्व, पूर्वीय अफ्रीका में निवास करता था । इनके सामने मेज पर इनके द्वारा खोजी गयी खोपडियों के भाग पडे हैं, जो कि एक प्रौढ़ तथा एक बालक के हैं जो ६००,००० वर्ष पूर्व वहां रहते थे । बालक के दांत बताते हैं कि वह मृत्यु के समय ११ वर्ष की आयु का था और उसकी मृत्यु सिर पर चोट लगने से हुई ।

है कि विभिन्न प्रकार का आधुनिक मनुष्य क्रोमेगनन्स से संबंध रखता है । यद्यपि इस शताब्दी के प्रारम्भ में एक थ्योरी यह थी, कि आजकल के मनुष्य के पूर्वज नियण्डरथल थे, जिनके पुरखे जावा मैन थे । इनके अतिरिक्त एक सिद्धान्त में जो कि इस शताब्दी के प्रारम्भ में अधिक प्रचलित था, किन्तु अब इतना नहीं है, दावा किया गया है कि जावामैन से आस्ट्रेलियन, पेकिंग मैन से अफ्रीकन तथा स्खल और ट्बुन खोपडियों वाले मनुष्यों से क्रोमेगनन्स पैदा

हुए और उनसे यूरेशियन (योरोप तथा एशिया के रहने वाले) पदा हुए । मानव की उत्पत्ति की खोज का यह यत्न प्राचीन काल से हो रहा है और इस शताब्दी के अत तक चलता रहेगा । प्राचीन मानव के अवशेष सयोग वश एव नियोजित रूप से की गई खुदाइयो से प्राप्त होते रहेंगे ।

जसे प्रसिद्ध पिल्टडाउन मन का सिद्धात पहले प्रचलित हुआ और फिर गिर गया, उसी प्रकार कुछ विचार और जीवाश्म भी उलट जायेंगे । १६१२ ईस्वी मे इगलण्ड मे एक बजरी के गड्डे की खुदाई से पिल्टडाउन मन की खोज की गई थी और इसको १६५३ ई० तक मनुष्य का प्रामाणिक अवशेष माना जाता रहा, जबकि यह सिद्ध हो गया कि यह एक धोखा था । वह अवशेष जमीन मे गाड दिया गया था जिसने वज्ञानिको को लगभग चालीस वष तक धोखे मे रखा । पिल्टडाउन मेन को एओनथ्रोपस नाम दिया गया । उस धोखाधडी के पता चलने से यह लाभ हुआ कि मानव विज्ञान मे ऐसी विधिया बनाई गई, जिनसे यह मालूम हो सके कि कौन से सिद्धात ठीक है तथा कौन से गलत । पिल्टडाउन मन के धोखे को प्रकाश मे लाने के लिए फ्लोरीन की उपस्थित मात्रा मालूम की गई जो इतनी कम थी कि उसके पुराने पन का भण्डा फोड हो गया । इस प्रकार मानव विज्ञान की एक और सहायक शाखा की खोज हुई ।

मानव वज्ञानिको द्वारा होमोनेपियन्स कहलाये जाने वाले हमारे पूवजो से पहले भी औजार बनाने वाले विद्यमान थे । पत्थर से हाथ के कुल्हाडे और फ्लिण्ट के औजार भी बनाये जाते थे । पुरातत्व विदो ने अफ्रीका तथा पश्चिमी यूरेशिया के विशाल क्षेत्रो म इनको पाया है । इनको २ लाख ५० हजार वष पूव प्राचीन घुमक्कड आदमियो ने बनाया था जिन मे शिकारी भोजन एकत्र कर्त्ता तथा उस क्षेत्र म जगली रूप म मिलने वाली चीजो के उपभोजक शामिल थे, जो कि समय के शेष प्राणियो से कहीं अधिक बुद्धिमान थे । जब आज से ५० हजार वष पूव मनुष्य को हम जसा अवसर प्राप्त हुआ तो औजारो के निर्माण म उन्नति हुई । इस बात के प्राग एतिहासिक प्रमाण हैं कि व भोजन एकत्र करने, शिकार खेलने तथा आस पास की वस्तुओ को अधिक अच्छी तरह से काम म लाने की विधिया उस समय जानते थे ।

इस वतमान शताब्दी म पुरातत्व विदो न वनस्पति विज्ञान, जीव विज्ञान तथा भूगम विज्ञान के विशेषज्ञो की सहायता स बहुत से और तथ्य

एकत्रित किये हैं। कृषि सम्बन्धी विकास के दस हजार वर्ष पहले से प्रारम्भ होने के प्रमाण पाये गये हैं। खाद्य पदार्थ उगाये जाते थे, पशुओं को पालतू बनाने का कार्य होता रहा था पौधों को आवश्यकतानुसार उगाया जाता था तथा लोग गाँवों में एकत्रित होते थे, जिससे कृषि सम्बन्धी प्रयोगों को सरल और प्रभावशाली बनाया जाय।

दक्षिण पश्चिमी एशिया में किये गये अध्ययनों से स्पष्टतया ज्ञात होता है कि उस समय कृषि की उन्नति हो रही थी। इसी प्रकार मक्सिको में मय लोग तथा पीरू में इनका (जो दोनों सम्भवत एक ही प्रकार के पूर्वजों से सबंधित थे) स्वतन्त्र रूप से कृषि में अनेक खोजें कर आश्चर्य जनक सभ्यता का निर्माण कर रहे थे।

इन समयों में, जो कि मनुष्य के विकासात्मक आविर्भाव के समय की अपेक्षा वर्तमान के अधिक समीप है, मसोपोटेमिया के उपजाऊ मैदानों में तथा प्राचीन मक्सिको के जगलों में बड़ी बड़ी सभ्यताएं विकसित हुईं, नगर बसे तथा उजड़ गये। जैसा कि हम हाल में अनुभव कर पाये हैं, अधिकांश स्मृति चिन्हों का जिन्होंने पुरातत्व विदों को अध्ययन तथा खुदाई के लिए आकर्षित किया है, मूल कारण पूजा तथा डरावने देवताओं को खुश करने की आवश्यकता थी।

इस शताब्दी के सैकड़ों वर्ष पूर्व प्राचीन नगरों का अध्ययन किया गया तथा उनसे प्राप्त धन अथवा बहुमूल्य वस्तुओं को उठा कर दूसरे देशों में ले जाया गया। इससे पुरातत्व और प्रागैतिहासिक समय की प्राचीनता तथा लगातार होने वाले विकास के विषय में जानकारी प्राप्त हुई। इस शताब्दी की अत्यधिक महत्वपूर्ण पुरातत्व खोजें जिसमें अमेरिकन वनानिकों ने भी भाग लिया य हैं —

हीरमबघम ने कुज्को (पीरू) के इर्द गिर्द माचू पिचू तथा विटकोस के प्राचीन इनका किलों की खोज की। मक्सिको में थ्यूवलो थोमिटा की खोज की गयी। मिस्र में वली ऑफ दी किंग्स में लसकर के समीप खुदाई करके कारनारवोन अभियान दल ने टूटन खेमन के मकबरे की खोज की। इस मकबरे की बहुमूल्य वस्तुओं ने अमेरिकी जनता को आश्चर्य चकित कर दिया था। मक्सिको के पुरातत्व विद एल्फांसो कसो ने मक्सिको में स्थित ओआक्सेका के समीप मोंट एल्बान की खोज की। मध्य अमेरिका में यहीं सबसे अधिक बड़ा स्वर्ण का खजाना मिला था। एक अन्य मक्सिको निवासी

एलबरटो म्स ने पेल्नवने स्थित टैम्पल आफ दी इसक्रिप्शन की खुदाई की। मृत सागर के उत्तर मे स्थित एक गुफा म बिदा द्वारा पाये गये हिबरू भाषा मे लिखित लिपटे हुए कागज, मिटटी के बतनो और मतबानों मे रखे थे बाईबलि के साथ सबधित होने और यूटेस्टामेन्ट के मूल पर पर्याप्त प्रकाश डालने के कारण ये विशेष दिलचस्पी के केन्द्र बने।

पिछले कुछ वर्षों मे दो नवीन पुरातत्वीय प्राविधिया का आविष्कार किया गया है। सनिक अभिप्राय से की गई हवाई खोज म वायुयानो द्वारा लिए गए फोटो मे उन पुरानी सडको और किला बन्दियो के चित्र आदि भी आये जिनको भूमि पर रहने वाला नही देख सकना था।

भौतिकी शास्त्र तथा परमाणविक विज्ञान ने प्राचीन कार्बनिक अवशेषो की आयु ज्ञात करने की एक विधि निकाली है। यह डब्ल्यू० एफ० डिब्बी द्वारा की गई खोज है जिसमे रेडियो आइसोटोप कार्बन १४, की विभजन दर से उस पदाथ की आयु जानी जा सकती है। डाक्टर लिबी को इसी आविष्कार पर भौतिकी शास्त्र का नोबल पुरस्कार मिला था। इस विधि के आविष्कार से पुरातत्व विज्ञान के पास समय मापने की एक विश्वसनीय विधि आ गयी है। इसकी सहायता से ३० हजार वर्ष प्राचीन तक की वस्तुओ की आयु विदित हो जाती है।

जबकि मानव बाध बनाकर भूमि को बाढो से बचाता है, सडका का निर्माण कर पहाडों और घाटियो को समतल बनाता है, बुल डोजर की सहायता से पीढियो से पडे ऊचे नीचे स्थानो को समतल उपजाऊ भूमि म बदलता है तो उस रिकार्ड पर ध्यान रखा जाता है जिसके नष्ट होने की सम्भावना है। पुरातत्व विदा को इस बात का प्रोत्साहन दिया जाता है कि व अतीत के उस रिकार्ड को सम्भाल कर रखें, इसके पहले कि आधुनिक सभ्यता का आक्रमण उसमे परिवतन कर दे। परिणाम स्वरूप भविष्य अतीत की उपेक्षा नही कर सकेगा।



डा० डब्ल्यू एफ० डिब्बी

मन तथा सवेग

मनुष्य एक सोच विचार करने वाला, योजनाए बनाने वाला तथा कम करने वाला प्राणी है। वह निम्न श्रेणी के प्राणियो तथा अन्य वानर-गणो से भिन्न है। यह अतर तथा उत्कृष्टता मनुष्य के मस्तिष्क तथा 'मन' के कारण है। मानवीय विशेषगुण मुख्यतया अपने विचारो को भली प्रकार व्यक्त करने तथा सवेग व व्यवहार के प्रभाव पर निभर है।

मानवीय शरीर क्रिया विज्ञान, जीव रसायन तथा मानव शरीर की विभिन्न जटिल क्रियाए जोकि स्वास्थ्य और रोग का नियन्त्रण करती हैं, आश्चयजनक रूप से अन्य प्राणियो के जीवन म घटने वाली क्रियाओ से मिलती जुलती हैं। यदि हम अधिक प्रभावशाली विधि द्वारा निम्न श्रेणी के जन्तुओ से सम्पक स्थापित कर सकें तो सभवत हम यह पाएगे कि उनके मन तथा सवेग मनुष्य के मन तथा सवेगो के उससे अधिक समानान्तर हैं जितना कि हम समझते हैं। यद्यपि सीखने की आधारभूत क्रियाओ के सम्बन्ध म तथा सवग और व्यवहार के सम्बन्ध म भी हम जन्तुओ पर कुछ परीक्षण कर सकते है परन्तु मनोविज्ञान तथा मन रोग विज्ञान के क्षेत्रो के परीक्षणो के लिए मानव को अपने आप ही परीक्षणात्मक जन्तु बनना पडेगा।

बीसवी शताब्दी मानव की मानसिक क्रियाओ तथा सवगो एवम् स्वास्थ्य और रोग मे परीक्षण, उन्नति और अवगमन का समय रहा है। मानसिक क्षेत्र मे प्रगति तथा उसका मानव पर प्रभाव, फ्रायड और मनोविश्लेषण से लेकर ऐसे रासायनिक पदार्थों के असाधारण विकास तक गया है जो कि सामान्य तथा विक्षुब्ध परिस्थितियो मे मानव के मनोविज्ञान तथा शरीर क्रिया विज्ञान पर प्रभाव डालते हैं। शिक्षा तथा मानवी योग्यता सम्बन्धी खोजो के परिणामस्वरूप ससार मे शिक्षा, ट्रेनिंग तथा विभिन्न काय सम्पादन के लिए व्यक्तियो के चुनाव म बहुत से परिवतन हुए हैं।



सिग्मण्ड फ्रायड

मानसिक प्रयत्न के प्रभाव मस्तिष्क म रहते हैं। प्रत्येक व्यक्ति म शरीर का यह अग विद्यमान रहता है और इसलिए वह सहज ज्ञान से अनुभव करता है कि वह इसके सम्बन्ध म कुछ अवश्य जाने। इन्ही कारणा से मस्तिष्क के अध्ययन से की गई मानसिक प्रतिक्रियाओ की खोज तर्कसगत तथा सरल प्रतीत होती है किन्तु यह सच्चाई से बहुत दूर है। स्वस्थ और रोग ग्रस्त मानवीय मस्तिष्क के सम्बन्ध मे किए गए निरीक्षण व परीक्षण तथा जन्तुओ पर किए गए उसी प्रकार के परीक्षणो से गत कुछ वर्षों म बहुत सी ऐसी जानकारी प्राप्त हुई है, जो कि पहले प्राप्त नही थी। यद्यपि लम्बी और दुष्कर खोजें की गई हैं फिर भी अभी बहुत सी जानकारी प्राप्त करनी शेष है यहा तक कि मस्तिष्क के बडे भागो म होने वाली ठीक प्रतिक्रियाए अभी तक रहस्यपूण बनी हुई हैं।

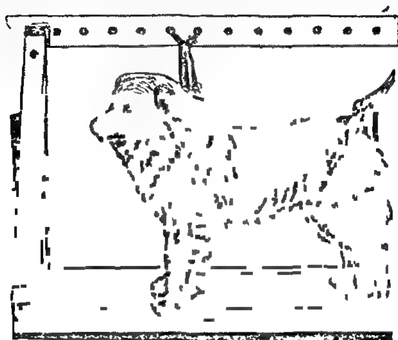
मानवीय मस्तिष्क के सम्बन्ध म जो जटिल तथा आश्चयजनक बातें ज्ञात नही है उनके अतिरिक्त भी इन मालो मे हम बहुत सा ज्ञान प्राप्त हुआ है। हम देखत हैं कि मस्तिष्क म बहुत ही पेचीदापन है। विशेषज्ञ बताते हैं कि यह जीवित अग, जो कि हम सब का नियन्त्रण करता है अनेक जटिल पदार्थों से सगठित है। इसमे न्यूरोन अरबो (जीवित तन्त्रिका कोषाणु) अतिरिक्त सहारा देने वाली कोशिकाए, रक्त तथा रक्त वाहनिया और कुछ अन्य विशेष द्रव्य होते हैं। मस्तिष्क म अत्यन्त क्रियाशीलता के समय तन्त्रिका कोशिकाओ म सम्बन्ध स्थापित होता है। ये सम्बन्ध सख्या तथा वेग म आधुनिक इलेक्ट्रानिकी मस्तिष्क से जो कि हमारे युग के आश्चय

जनक यन्त्र हैं, कहीं अधिक होते हैं। मस्तिष्क पर अन्य क्रियाओं के समय किए गए परीक्षणों से ज्ञात होता है कि जब प्रान्तस्था (कोरटैक्स) या प्रमस्तिष्क गोलार्ध के बाहरी भाग को विद्युत धारा द्वारा उत्तेजित किया जाता है तो रोगी का बहुत सी पुरानी बातें स्पष्टतया याद आ जाती हैं, जो कि साधारणतया उसे भूल गई होती है। ऐसे परीक्षण इस बात का सुझाव देते हैं कि कारटेक्स चेतना के सभी अनुभवों को लगभग स्थिर रूप में तन्त्रिका कोशिकाओं के अन्त सम्बन्धों में कायम रखती है। यह ऐसे हैं जैसे कोई टेप रिकार्डर हो, जिसे भविष्य में फिर सुना जा सके। किसी भी व्यक्ति के अनुभव शिशुकाल से ही कौरटक्स पर चिन्हित होते रहते है। हो सकता है कि यह स्मरण रखने की आश्चर्यजनक क्रिया का आधार हो।

अब तक यह ठीक रूप में ज्ञात नहीं किया जा सका कि मानव में सीखने की आश्चर्यजनक योग्यता तथा स्मरणशक्ति मस्तिष्क के किस भाग में रहती है, यद्यपि इस विषय पर पर्याप्त खोज की गयी है और इस विषय को भली प्रकार समझने का यत्न किया गया है। रूसी शरीर क्रिया वैज्ञानिक इवान पोवलोव ने कुत्तों पर कुछ परीक्षणात्मक कार्य किया और इस बात को दिखाया कि सीखना मानव जन्तु का ही एकाधिकार नहीं है। इन्होंने औपाधिक प्रतिवर्त्त (कन्डीशन्ड रिफ्लक्स) का प्रदर्शन किया, जिसका साधारण भाषा में प्रयोग उन व्यक्तियों द्वारा होने लग गया है जिनको मनोविज्ञान तथा उसके विस्तार के विषय में केवल मामूली सा ज्ञान है। वैज्ञानिक पावलोव पाचन क्रियाओं में रुचि रखते थे तथा आमाशयिक व मुंह में पानी आने का अध्ययन कर रहे थे। उन्होंने यह पाया कि जब कुत्तों को, उन परिस्थितियों में रखा जाता है, जो कि भोजन ग्रहण के समय होती हैं तो आमाशयिक पदार्थ होने लगते हैं तथा ग्रन्थि प्रतिवर्त्ती से लार भी निकलती है, यद्यपि खाना न मिल रहा हो। इस परीक्षण के आधार पर समतुल्य परिस्थितियों में बहुत सी व्यवहार सम्बन्धी खोजें की गई हैं।

यह पाया गया है कि जन्तुओं द्वारा छोटी आयु में प्राप्त अनुभवों का बड़ी आयु के व्यवहार पर गहरा प्रभाव होता है। ऐसा प्रतीत होता है कि जितनी कम आयु में अनुभव प्राप्त हो, उतना ही गहरा प्रभाव उसका बड़े होकर होता है। कबूतरों चूजों, बत्तखों तथा गिनीपिग पर किये गये परीक्षणों से यह ज्ञात हुआ कि जिन वस्तुओं को वे सबसे पहले देखते हैं

से माना जा रहा है। लगभग इसी शताब्दी मे विक्षुब्ध मानसिक अवस्थाएँ रोग समझी जाने लगी, अपेक्षा उसके कि उन्हे ऐसी परिस्थितियाँ माना जाये जिन्हे दण्ड द्वारा बन्दी बनाकर ठीक किया जा सकता है। मानसिक रोगो की समस्या इतनी बडी है कि मानसिक रोगी राष्ट्र के चिकित्सालयो



विवक शक्ति के परीक्षण म भाग लेता हुआ रूसी प्रयोगशाला म एक कुत्ता

की शय्याओ को आधी से ज्यादा घेरे रहते हैं। मुख्य मानसिक रोगो के निदान तथा इलाज म अभी तक इतनी प्रगति नही हो सकी है जितनी कि सक्रामक रोगो की रसायनी चिकित्सा या एन्टीबॉयोटिक चिकित्सा द्वारा हुई है। मानसिक अवस्थाओ को अब बहुत समझ लिया गया है तथा शान्त करने वाली ओषधियो (ट्रक्विलाइजस) एवं ऐसी ही अन्य उपयोगी ओषधियो की सहायता से मानसिक रोगियो की चिकित्सा पहले की अपेक्षा सरल हो गई है।

अत्यन्त सवेगो तथा मानसिक अव्यवस्था के अतिरिक्त जो स्वत एक प्रकार के रोग हैं व्यक्तियो के शारीरिक लक्षणो पर गहरे सवेगो भय और निराशा के प्रभाव तथा अन्य प्रकार के प्रभाव पडते हैं। यह मन

शारीरिक औषधि, जसा कि इसे कहा जाता है, रोगिया के सवेगो तथा उनके शारीरिक लक्षणा मे पारस्परिक सम्बन्ध को ही नही दर्शाती है अपितु इसकी सहायता से चिकित्सक बहुत से रोगियो की मानसिक चिकित्सा कर सकते हैं जिसके सम्बन्ध मे पहले ऐसी मान्यता नही थी कि उन रोगा का आधार सवग है। बहुत सी मन शारीरिक कठिनाइया शरीर के किसी अग या भाग की किसी स्थिति के प्रति अनुचित प्रतिक्रिया के कारण हाती हैं। जब कोई व्यक्ति खाना खाने की तयारी करता है तो आमाशय के अन्दर की त्वचा मे रुधिर प्रवाह की गति बढ जाने से स्राव की मात्रा बढ जाती है साथ ही आमाशय के सकुचन की गति भी तेज हो जाती है। क्रोध या लडाई की तयारी के फलस्वरूप भी कुछ ऐसी ही प्रतिक्रियायें होती हैं चाहे कोई खतरा न भी हो। यदि यह स्थिति देर तक बनी रह तो व्यक्ति के आमाशय म फोडे निकल आते हैं। त्वचा सम्बन्धी गडबडिया का कारण खतरे का भय होता है क्योंकि त्वचा मे रक्तवाहिनिया तथा असामान्य स्राव अनुचित प्रतिक्रियायें हैं। इन अवस्थाओ म बहुत कम रुधिर पहुँचने के फलस्वरूप गुर्दे को क्षति पहुँच सकती है। हृदय तथा रक्तवाहिनियो को अधिक काय करना पड सकता है मानो कोई लडाई चल रही हो, चाह वह बिल्कुल निष्क्रिय हो। उसके रोग तथा सवगी स्वास्थ्य मे परस्पर सम्बन्ध चिकित्सा-शास्त्र म एक दिलचस्प विषय बन गया है, ठीक वसे ही जसे कि मनोविश्लेषण द्वारा अवचेतन मन का अध्ययन करने से चकित करने वाले उपचार ज्ञात किये जा सके हैं और मानव की क्रियाओ को भली प्रकार समझा जा सका है।



डा० वाल्टर बी० कनन (१८७१ ई०–१९४५ ई०) महान शारीर वज्ञानिक अमरीका के पहले व्यक्ति हैं जिन्होंने शरीर क्रियाओ के वज्ञानिक अध्ययन म एक्स रे का प्रयोग किया।

वज्ञानिको ने दो दशा न मन तथा सवगो के सम्बन्ध म खोज की है और प्राप्त ज्ञान का प्रयोग किया है। मनोवज्ञानिक बहुधा मस्तिष्क एव उसकी

क्रियाओ के सामान्य व्यवहार मे तथा उनके शरीर सम्बन्धी क्रियात्मक व मानसिक पहलुओ म रुचि रखते हैं। मनोरोग चिकित्सक जो कि मुख्यत मडिकल चिकित्सक होते हैं और जिन्ह प्रशिक्षण के एक हिस्से के रूप मे एम० डी० की उपाधि अपेक्षित होती है मुख्यतया मानसिक असमान्यता तथा विक्षुब्ध या व्यवहार से सम्बन्ध रखते हैं। मनोरोग या मनोविकार विज्ञान इस शताब्दी मे लम्बी अवधि के बाद आया है। बहुत समय तक मानसिक रोगियो को अपराधियो की श्रेणी मे समझा जाता था, उनको उसी प्रकार बन्दी बनाया जाता था और निदयता का व्यवहार किया जाता था।

मानसिक रोगियो को समझने के लगातार यत्न से मनोविकार विज्ञान की आधुनिक चिकित्सा प्रणाली आरम्भ हुई। इसके साथ ही जनता की आर्थिक सहायता से मानसिक रोगो के चिकित्सालयो तथा क्लिनिका का विस्तार हुआ है जहा कि मानसिक रोगिया को रखा जाता है तथा उन्हे समझने का यत्न किया जाता है और उनको उपचार द्वारा सामान्य जीवन प्रदान किया जाता है।

असामान्य व्यवहार के मडिकल पहलू को मान्यता देना वज्ञानिक मनोरोग विज्ञान म एक महान प्रारम्भिक कदम था। भयकर मानसिक रोगा को समझने तथा उनकी चिकित्सा को एसी सफलता नही मिली जसी कि सक्रामक रोगा म रसायनी (कमोथेराप्यूटिक) चिकित्सा एव जीवाणु द्वपी (एन्टीबायोटिक) औषधिया को मिली है। रोगिया के नियत्रण तथा लक्षणा के अनुसार शान्त करन वाली औषधिया (टक्विलाइजस) के प्रयोग के कारण मनोरोग विज्ञान औषधि प्रभाव विज्ञान (फार्मेकालोजिकल) काल म प्रविष्ट हो गया है। आशा की जाती है कि कुछ समय मे मनोविक्षिप्ति या दुस्साध्य उन्माद भली प्रकार समझ लिया जायेगा और उसकी कम से कम इतन प्रभावशाली रूप से चिकित्सा की जायेगी जसी कि कोढ (लेप्रोसी) तथा कैंसर की हो सकती है यद्यपि इतने निश्चय के साथ नही जसे कि निमोनिया तथा तपेदिक म कर सकते हैं।

इस शताब्दी म फ्रायड के मनोविश्लेषण की प्रगति के कारण इस बात की आशा की जाती है कि बहुत सी असामान्य मानवीय क्रियाआ की चिकित्सा निकल आयगी विशेषकर उन रोगा की जो स्पष्टतया सामाजिक रूप से कष्टदायक नही होत।

वियना के डा० सिग्मण्ड फ्रायड के सिद्धान्तो तथा खोजो का मानव ज्ञान के प्राय सभी क्षेत्रो पर गहरा प्रभाव पडा है। जसे जसे यह विचार अधिक मान्य होते जाते रहे हैं, वसे वसे उनसे रोग जाच मे प्रगति हुई है और मानसिक रोगियो तथा उनके परिवारों एव मित्रो को नई आशा मिली है। मानसिक रोगो की चिकित्सा का साधन होने से अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि मनोविश्लेषण से हम मानव क्रियाओ म होने वाली छोटी छोटी चरित्र सम्ब धी त्रुटियो को भली भांति समझ सकते हैं जो हमारे आपस के तथा दूसरो के साथ सम्बन्धो मे बहुत महत्वपूर्ण हैं। मनोविश्लेषण की शब्दावली साधारण बोलचाल तक मे आ गयी है। प्राय हर कोई मुख से बिना इच्छा के शब्द निकल जाने के कारण फ्रायड के अनुसार क्या हो सकता है, इसे भली भांति जानता है। इसी प्रकार मनोविश्लेषण ने स्वप्न को महत्व दिया है तथा रात्रि के समय दिखाई देने वाली चीज का कारण बताया है और इनका मानव के अनुभवो से सम्बन्ध भी दर्शाया है। जब रोगी की मनोविकार चिकित्सक से बातचीत होती है तो वह अपनी प्रशिक्षित बुद्धि से रोगी की बातो मे किये हुए अचेतन अर्थ तथा भाव खोज निकालता है। प्रत्येक व्यक्ति जानता है कि कामवासना कामवृत्ति की अभिव्यक्ति है यद्यपि वह इसकी परिभाषा नहीं बता सकता। इसी प्रकार का आम शब्द ईगो (अहम) है, जिसको सब जानते है। फ्रायड के अनुसार मनोविश्लेषण द्वारा यह ज्ञात होता है कि मानव 'जीवनवृत्ति तथा 'मृत्यु-वृत्ति के अधीन है।

प्रतिदिन यह देखा जाता है कि हम अपनी कुछ इच्छाओ को अचेतन में दबा देते हैं। यह केवल मात्र भूलना नही है अपितु इच्छाओ को दबा देना है। ये इच्छायें बहुत हालतो म सेक्स से सम्बन्ध रखती हैं। मनोविश्लेषण म 'इड' सहज मनोवेगो का संग्रह स्थान है, तथा ईगो मानवीय मनोवेगो का वह भाग है जो पृष्ठ पर आ जाता है। 'सुपर ईगो अर्थात परात्म ईड' के मनोवेगो की आलोचना करता है और साधारण शब्दो म इसे सामाजिक अन्त करण समझा जा सकता है।

स्वप्नो का मनोविश्लेषण म विश्लेषण किया जाता है। मनोवैज्ञानिक फ्रायड के अनुसार दुस्साध्य उन्माद या मनोविक्षिप्ति की सब अपूर्णतायें तथा विभ्रम, स्वप्नो म उपस्थित होते हैं। बहुत सी स्थितियो मे मनोविश्लेषण करने वाला अपने अध्ययन से मानसिक जीवन में ऐसे सुधार लाता है

मानवीय प्रतिभा

मानव जाति की महान उपलब्धियों में एक से एक विशेष उपलब्धि, जोकि इसका अन्य जीवित जन्तुओं से भेद प्रदर्शित करती है उसकी वह क्षमता है जिससे यह भूतकाल के ज्ञान और अनुभवों को आनुवंशिकी रूप से नहीं अपितु शिक्षा द्वारा आने वाली सन्तति को देती है। शारीरिक वृद्धि मानवीय प्रतिभा के विकास तथा इसके उपयोग का प्रशिक्षण काल होता है।

इस शताब्दी के आरम्भ से ही शिक्षा प्राप्ति जन साधारण का अधिकार हो गया है। सबको समान अवसर देने का अभिप्राय है 'सब मनुष्य समान बनाये गये हैं' जहां तक अवसर का सम्बन्ध है न कि उसका अर्थ है बुद्धि आदि गुणों की बिल्कुल समता यह स्वतन्त्रता के घोषणा पत्र से स्पष्ट है। इस महान और क्रांतिकारी दार्शनिक विचार के मान्यता प्राप्त करने के लिए संयुक्त राज्य अमेरिका में और संघर्ष करना पड़ा जैसा अन्य अविकसित क्षेत्रों में है।

आधुनिक काल में इस बात को स्वीकार किया गया है कि यद्यपि प्रत्येक मनुष्य को अवसर की समानता मिलनी चाहिए फिर भी वे बिल्कुल समान उत्पन्न नहीं किये गये हैं। मनुष्यों की पैतृक नैसर्गिक सम्पत्ति जो उनको जीव वैज्ञानिक सिद्धान्तों के अनुसार प्राप्त हुई है, जीवन के अनुभव और परीक्षण के साथ मिलकर उनकी कार्यक्षमता पर उल्लेखनीय प्रभाव डालते हैं। कुछ बच्चे दूसरों से अधिक बुद्धिमान होते हैं। कुछ लोगों को संगीत में निपुणता होती है कुछ शीघ्र ही भाषाएं सीख सकते हैं अन्य कुछ ऐसे होते हैं जिनकी गणित में विशेष योग्यता होती है या कुछ की अन्य कार्यों में विशिष्टता होती है। यह सब इसलिए नहीं कि उनका प्रशिक्षण विशेष प्रकार का होता है अपितु इसलिए कि प्रकृति ने उनमें कोई विशेष गुण या योग्यता प्रदान की है। इस प्रकार के अन्तर की मान्यता का, शिक्षा पर और हमारे विद्यालयों तथा शिक्षा प्रणाली के ढांचे पर प्रभाव पड़ता है।

विद्यालयों में केवल उन लोगों को ही शिक्षा नहीं दी जाती जो उपदेशक तथा वकील बनना चाहते हैं बल्कि ऐसे लोगों को भी शिक्षित करना पड़ता है जो आजकल की अधिकाधिक जटिल सभ्यता में विभिन्न प्रकार से सक्रिय भाग ले सकें। लड़के और लड़कियाँ विभिन्न व्यवसायों

अथवा पेशा के लिए तैयार किये जाते हैं न कि वे विद्यालयो मे अपने आपको केवल शिक्षित बनाने के लिए जाते हैं। सभ्यता की बढती हुई जटिलता ने अपनी आवश्यकता के अनुसार मानवीय प्रतिभा की तथा वैज्ञानिक व अन्य क्षेत्रों मे नई नई खोजो की माग की है। भविष्य पर पडने वाले इस सशक्त प्रभाव ने नर्सरी विद्यालयों से लेकर स्नातकोत्तर विश्वविद्यालयों तक की शिक्षा का ढाचा बदल दिया है।

केवल ग्रामर स्कूल तक ही नही अपितु कम से कम कालेज मे उप स्नातक स्तर की शिक्षा प्रत्येक व्यक्ति तक पहुँचाने के लक्ष्य के साथ साथ शिक्षा की विधियो मे भी क्रान्ति हुई है। इसमे पुराने जमाने की बिना समझे किसी चीज को रटने के स्थान पर भली प्रकार समझ कर पढना तथा लोकतन्त्रात्मक रहन सहन एवम् सभ्यता और अपनी सेवा की तयारी भी शामिल है।

जिस प्रकार से मार्क हार्फकिन्स १६ वी शताब्दी म शिक्षा क्षेत्र मे एक महान् व्यक्ति हुए हैं उसी प्रकार २० वी शताब्दी मे शिक्षा मे होने वाली क्रान्ति के प्रणेता जान डिवी हैं। शिक्षा को नया रूप देने म इस व्यक्ति का बडा हाथ है। वे प्रगतिशील शिक्षा के पक्ष मे थे जिसमे व्यक्तिगत योग्यताओ के विकास पर बल था। फिर भी शिक्षा क्षेत्र म इस स्वतन्त्रता के साथ साथ वह ज्ञान के स्तर म वृद्धि पर भी जोर देते थे। उन्होने तर्क द्वारा सिद्ध किया कि शिक्षा को, समाज की व्यावहारिक आवश्यकताओ की पूर्ति करनी चाहिए और व्यक्तियो को समूह मे सगठित करना चाहिये। इसके साथ साथ उन्होने यह भी कहा कि व्यक्तिगत योग्यताओ और रुचियो को प्रकाश म लाने की भी पूरी कोशिश होनी चाहिए।

जान डिवी द्वारा प्रतिपादित शिक्षा प्रणाली जन साधारण की शिक्षा म आज इतनी प्रचलित हो गई है कि यह अनुमान लगाना कठिन है कि जान डिवी को कितने बौद्धिक विवादो का सामना करना पडा होगा। पाठ्यक्रमो की पुनरावृत्ति के इस युग म डिवी के बौद्धिक रूप से क्रान्तिकारी विचार उपयोगी सिद्ध हुए हैं। कार्य करके सीखना सिद्धान्त के प्रतिपादक डिवी ने विधि और विषयवस्तु को समन्वित करने की आधुनिक शिक्षा की कल्पना की थी जिसका विकास विज्ञान और टैक्नालोजी के साथ हुआ है। द्वितीय महायुद्ध की समाप्ति के बाद विभिन्न प्रकार के तथ्यों और सिद्धान्तो की रचनात्मक खोज के लिये उपयुक्त तथा आधुनिक

तकनीकी सभ्यता के सचालन म समथ प्रतिभाओ की खोज के लिए भरसक यत्न हुआ ह। हमारे महाविद्यालयो म छात्रा कि सख्या म हुई वद्धि अधिकतर वज्ञानिक तथा तकनीकी स्कूलो और कोर्सों से सम्बध रखती ह। इजीनियरिंग, विनान, चिकित्सा शास्त्र तथा इनसे सबधित दूसरे क्षेत्रा म कई प्रकार के विशिष्ट विषय पाठयक्रमो म और जुड गये हैं।

द्वितीय विश्व युद्ध का वनानिक प्रभाव, जिसमे परमाणु बम, रेडार, जीवणु द्वषी (एन्टीबायोटिक) तथा दजनो ही अय नवीन वस्तुए शामिल थी, जो व्यावसायिक आवश्यकताए बन चुकी हैं। पढ़ने से पूव ही शिक्षा ने आधुनिक रूप ग्रहण करना शुरू कर दिया था। उच्च शिक्षा की लगातार वद्धि के साथ यह भी स्पष्ट होता जा रहा है कि विज्ञान का युग ठीक तौर पर न्यूटन और गलीलियो से आरम्भ हुआ। शिक्षा का निर्देशन तब सोद्देश्य हुआ जब यह अनुभव किया जाने लगा कि नान केवल प्राचीन महापुरुषो के ग्रयो म नही है परतु प्रकृति के विषय मे परीक्षण तथा निरतर खोज से प्राप्त किया जा सकता है। रट रट कर कठस्थ करने की प्रथा का स्थान खोज अथवा अन्वेषण के लिए प्रबल उत्साह ने ले लिया। इस प्रकार आधुनिक शिक्षा का सही ढग से श्री गणेश हुआ।



जान डिवी। इन्होंने व्यक्तिगत योग्यताओं के विकास पर बल दिया और शिक्षा के स्तर को ऊचा करने का आग्रह किया।

प्रारम्भिक दिनो मे प्रचलित गणित पठन पाठन और लेखन विषयो म और कई विषय जोकि बुनियादी शिक्षा के आधार समझे जाते हैं, सम्मिलित कर दिये गए हैं। इनम से विनान भी एक है जो नसरी स्कूल से लेकर कालेज की कक्षाओ तक जाता है। साहित्य इतिहास भाषा तथा कला आदि के पाठ्यक्रमो म भी विनान अपने महत्व के कारण घुस आया है। युद्ध म विनान द्वारा की गयी सेवा तथा अतरिक्ष म मानव की उडान से

उत्पन्न कौतूहल के कारण राष्ट्र के विद्यालयों में विज्ञान का पद और समय बढ गया है।

अंग्रेजी साहित्य और इतिहास की भाँति पहले वर्णनात्मक विषय मान कर पुस्तकों से तथा लेक्चर सुन कर सीखने की प्रवृत्ति रही है, न कि स्वयं परीक्षणों में भाग ले कर। आजकल विज्ञान की शिक्षा एक परीक्षात्मक विषय के रूप में होने लगी है जिसके लिए प्रयोगशालाएं होती हैं, जिनमे विद्यार्थी स्वयं परीक्षण करते हैं। वे केवल अपने अध्यापकों को ही परीक्षण करते हुए नहीं देखते अथवा परीक्षणों के विषय में पुस्तकों मे ही नहीं पढते। विज्ञान की कक्षाओं में चुपचाप दर्शक बने रहने के स्थान पर विद्यार्थी विज्ञान के परीक्षण शुरू कर देते हैं। वास्तव में यह चीज १८वीं तथा १९वीं शताब्दी के वैज्ञानिकों की परम्परा के अनुसार है। उस काल में दूरवीक्षण यन्त्र तत्कालीन नेताओं के पुस्तकालयों में विद्यमान रहते थे, और विज्ञान 'प्राकृतिक दर्शन" था जिसने आधुनिक विज्ञान के बहुत से क्षेत्रों को जन्म दिया है।



डा० बी० एफ० स्किनर

हाई स्कूल में शिक्षा ग्रहण करने वाले छात्रों में विज्ञान के प्रति एक शौक के तौर पर रुचि न जिसमें जोर जबरदस्ती को कहीं स्थान नहीं है, नवीन शिक्षा में नया वातावरण उत्पन्न कर दिया है। बसे लाग स अधिक छात्र एवं छात्राएं अपनी इच्छानुसार विज्ञान योजनाएं बनाते हैं, तथा उन्हें हर वर्ष पूर्ण करते हैं। इस प्रकार बनी चीजें परिषदों तथा विज्ञान के मेलों में दिखाई जाती हैं।

अमेरिका का सौभाग्य है कि वहां ब्रिटन तथा फ्रांस की भाँति उन कड़ी परीक्षाओं का जोर नहीं है जो कि कालेज जाने वाले छात्रों का निर्णय करती हैं।

विज्ञान मे अधिक रुचि तथा कालेजो म प्रवश की माग के कारण हाई स्कूलो म विज्ञान विषयक अनेक तरह के पाठ्यक्रमो का समावश कर दिया गया है। विज्ञान म अधिक 'कठोर' पाठ्यक्रम हैं। सामान्य विज्ञान जोकि कुछ दशक पहले हाई स्कूल से प्रारम्भ होता था अब जूनियर हाई स्कूल तथा उच्च प्रारम्भिक कक्षाओ के पाठ्यक्रमो से सम्मिलन कर दिया गया है।

• भौतिक जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित के प्रचलित हाई स्कूल पाठ्यक्रमो पर विशिष्ट अध्यापको तथा उपाध्यायो द्वारा पुन विचार किया जा रहा है जिससे कि भावी वैज्ञानिको, प्रविधिज्ञो तथा इंजीनियरो की तयारी शीघ्र तथा उत्तम रीति से हो सके।

लगभग इतने ही महत्व की बात यह है कि विज्ञान को उन छात्रो की साधारण शिक्षा का अग बना दिया गया है जिन्हे विशेषज्ञ नही बनना है और जिनकी सख्या बहुत है।

उपस्नातक तथा स्नातकोत्तर शिक्षा के स्तर पर विज्ञान की प्रगति के साथ विशिष्टताओ का बहुत प्रसार हुआ है। कोई विरला ही ऐसा वर्ष होगा जिसम नये नये विशेषज्ञ बन कर न निकलते हो। उन्हे पी०एच०डी० की उपाधि से सम्मानित किया जाता है।

इस सारे कार्य स शिक्षक की मूल्य वृद्धि हुई है और उसके वेतन क्रम भी ऊचे हुए हैं। विभिन्न प्रकार की सहायक वस्तुओ ने शिक्षक की सहायता की है। यह आशा कि जाती है कि टेलीविजन एल० पी० रिकार्ड और यहाँ तक कि गणक मशीनें भी अध्यापक की सहायता करती हैं।

इलक्ट्रानिकी सहायक अभी भली प्रकार से शिक्षा मे अपना स्थान नही बना सके हैं और अभी परीक्षण अवस्था म ही हैं। परीक्षाओ के यन्त्रीकरण मे भी मशीनो न अभी तक अपना पूरा स्थान नही बनाया है, यद्यपि 'हा या नही' तथा मल्टीपल चयन प्राविधियाँ कुछ स्थान बनाने मे सफल रहा हैं। भाषा क प्रशिक्षण म टेप रिकार्डर पर रिकार्ड किए हुए पाठो को ध्यानपूर्वक सुना जाता है और फिर शिष्य क बोलने क प्रयत्नो के साथ उसकी तुलना की जाती हैं। यह विधि सफल प्रतीत होती है।

शिक्षा क विस्तार तथा विद्यार्थियो की बढती हुई सख्या को देखते हुए मानवीय योग्यताओ क निर्णय का कार्य करन वाले प्रोफेसरो तथा प्रशासको न अधिक वस्तु निष्ठ तथा निर्धारित स्तर की विधियाँ किसी भी प्रतिभा का परीक्षा क लिए ढूढ ली हैं। व यह बता सकते हैं कि कौन से

व्यक्ति सबसे अधिक प्रतिभाशील है और कौन व्यक्ति शिक्षा को अधिक अच्छी तरह ग्रहण कर सकते हैं।

व्यक्तियों तथा उनकी शैक्षणिक प्रगति की परीक्षा व मूल्यांकन के लिए मनोविज्ञानिकों की सहायता ली गई। बुद्धि परीक्षाओं के ऐसे टस्टों का आविष्कार किया गया जिनसे कि बड़ी संख्या में व्यक्तियों की बुद्धि की परीक्षा की जा सके।

प्रथम युद्ध के दिनों में १७५०००० व्यक्तियों का डा० राबर्ट एम यर्क्स तथा उनके साथियों द्वारा बनाया गया आर्मी अल्फा टस्ट लिया गया। द्वितीय महा युद्ध में एक करोड़ मनुष्यों को इसी परीक्षा द्वारा जांचा गया। इन परीक्षाओं के फलस्वरूप उन व्यक्तियों को विभिन्न पेशों के लिए छांटा गया। इससे उनका प्रशिक्षण बहुत सरल हो गया।



ल्यूइस एम० टरमन

परीक्षा प्राविधियों के प्रयोग की सफलता का आधार मूलभूत बौद्धिक योग्यता तथा सामान्य ज्ञान को प्रयोग करने की व्यक्तिगत योग्यता का विचार है। बीसवीं शताब्दी से कुछ पहले फ्रांस के मनोवैज्ञानिक बिनेट तथा उनके सहयोगी सिमोन ने कुछ विशिष्ट परीक्षाएं तथा प्रश्न इकट्ठे किये, जो कि विभिन्न आयु के बच्चों को दिये जा सकते थे। पचास से अधिक मुद्दों तथा प्रश्नों का केवल शिक्षा के साथ कोई विशेष संबंध नहीं था। ये नवीन जानकारी के टेस्ट मात्र थे। इस प्रकार इन प्रारम्भिक परीक्षाओं से मानसिक आयु (मेन्टल एज) का विचार विकसित हुआ। यदि कोई बच्चा अपनी शारीरिक आयु की अपेक्षा अधिक टस्टों का उत्तर दे सकता है तो यह समझा जाता है कि उसकी मानसिक आयु अधिक है। एक जर्मन मनोवैज्ञानिक विलियम स्टर्न ने प्रसिद्ध आई० क्यू० (इन्टेलिजेन्ट कोशन्ट) अथवा बुद्धि भागफल का विकास किया। किसी बच्चे की शारीरिक आयु को मानसिक आयु से भाग देकर, भागफल को १०० से गुणा करके

विज्ञान मे अधिक रुचि तथा कालेजो मे प्रवेश की माग के कारण हाई स्कूलो मे विज्ञान विषयक अनेक तरह के पाठ्यक्रमो का समावेश कर दिया गया है। विज्ञान मे अधिक "कठोर" पाठ्यक्रम हैं। सामान्य विज्ञान जोकि कुछ दशक पहले हाई स्कूल से प्रारम्भ होता था अब जूनियर हाई स्कूल तथा उच्च प्रारम्भिक कक्षाओ के पाठक्रमो से सम्मिलित कर दिया गया है।

• भौतिक जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित के प्रचलित हाई स्कूल पाठक्रमो पर विशिष्ट अध्यापको तथा उपाध्यायो द्वारा पुन विचार किया जा रहा है जिससे कि भावी वैज्ञानिको प्रविधिज्ञो तथा इजीनियरो की तयारी शीघ्र तथा उत्तम रीति से हो सके।

लगभग इतने ही महत्व की बात यह है कि विज्ञान को उन छात्रो की साधारण शिक्षा का अग बना दिया गया है जिन्हे विशेषज्ञ नही बनना है और जिनकी संख्या बहुत है।

उपस्नातक तथा स्नातकोत्तर शिक्षा के स्तर पर विज्ञान की प्रगति के साथ विशिष्टताओ का बहुत प्रसार हुआ है। कोई विरला ही ऐसा वर्ष होगा जिसमे नये नये विशेषज्ञ बन कर न निकलते हो। उन्हे पी०एच०डी० की उपाधि से सम्मानित किया जाता है।

इस सारे कार्य से शिक्षक की मूल्य वृद्धि हुई है और उसके वेतन क्रम भी ऊचे हुए है। विभिन्न प्रकार की सहायक वस्तुओ ने शिक्षक की सहायता की है। यह आशा की जाती है कि टेलीविजन एल० पी० रिकार्ड और यहाँ तक कि गणक मशीनें भी अध्यापक की सहायता करती हैं।

इलक्ट्रानिकी सहायक अभी भली प्रकार से शिक्षा मे अपना स्थान नही बना सके है और अभी परीक्षण अवस्था मे ही हैं। परीक्षाओ के यन्त्रीकरण मे भी मशीनो ने अभी तक अपना पूरा स्थान नही बनाया है। यद्यपि हा या ही तथा मल्टीपल चयन प्राविधियां कुछ स्थान बनाने मे सफल रही हैं। भाषा के प्रशिक्षण में टेप रिकार्डर पर रिकार्ड किए हुए पाठो को ध्यानपूर्वक सुना जाता है और फिर शिष्य के बोलने के प्रयत्नो के साथ उसकी तुलना की जाती है। यह विधि सफल प्रतीत होती है।

शिक्षा के विस्तार तथा विद्यार्थियो की बढती हुई संख्या को देखते हुए मानवीय योग्यताओ के निर्णय का कार्य करने वाले प्रोफेसरो तथा प्रशासको ने अधिक वस्तुनिष्ठ तथा निर्धारित स्तर की विधियाँ किसी भी प्रतिभा की परीक्षा के लिए ढूढ ली हैं। वे यह बता सकते हैं कि कौन से

व्यक्ति सबसे अधिक प्रतिभाशील है और कौन व्यक्ति शिक्षा को अधिक अच्छी तरह ग्रहण कर सकते हैं।

व्यक्तियों तथा उनकी शैक्षणिक प्रगति की परीक्षा व मूल्यांकन के लिए मनोवैज्ञानिकों की सहायता ली गई। बुद्धि परीक्षाओं के ऐसे टेस्टों का आविष्कार किया गया जिनमें कि बड़ी संख्या में व्यक्तियों की बुद्धि की परीक्षा की जा सके।

प्रथम युद्ध के दिनों में १,७४०,००० व्यक्तियों का डा० राबर्ट एम यर्क्स तथा उनके साथियों द्वारा बनाया गया आर्मी अल्फा टेस्ट लिया गया। द्वितीय महा युद्ध में एक करोड़ मनुष्यों को इसी परीक्षा द्वारा जांचा गया। इन परीक्षाओं के फलस्वरूप उन व्यक्तियों को विभिन्न पदों के लिए छांटा गया। इससे उनका प्रशिक्षण बहुत सरल हो गया।



ल्यूइस एम० टरमन

परीक्षा प्राविधियों के प्रयोग की सफलता का आधार मूलभूत बौद्धिक योग्यता तथा सामान्य ज्ञान को प्रयोग करने की व्यक्तिगत योग्यता का विचार है। बीसवीं शताब्दी में कुछ पहले फ्रांस के मनोवैज्ञानिक बिनेट तथा उनके सहयोगी सिमोन ने कुछ विशिष्ट परीक्षाएं तथा प्रश्न इकट्ठे किये, जोकि विभिन्न आयु के बच्चों को दिये जा सकते थे। पचास से अधिक मुद्दों तथा प्रश्नों का केवल शिक्षा के साथ कोई विशेष संबंध नहीं था। ये नवीन जानकारी के टेस्ट मात्र थे। इस प्रकार इन प्रारम्भिक परीक्षाओं से मानसिक आयु (मेंटल एज) का विचार विकसित हुआ। यदि कोई बच्चा अपनी शारीरिक आयु की अपेक्षा अधिक टेस्टों का उत्तर दे सकता है तो यह समझा जाता है कि उसकी मानसिक आयु अधिक है। एक जर्मन मनोवैज्ञानिक विलियम स्टर्न ने प्रसिद्ध आई० क्यू० (इन्टेलिजेन्ट कोशेंट) अथवा बुद्धि भागफल का निर्माण किया। किसी बच्चे की शारीरिक आयु का मानसिक आयु से भाग देकर, भागफल को १०० से गुणा करके

यह आई ० क्यू० अक निकाला जाता है । स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय के ल्यूइस एम० टर्मन ने बिनेट परीक्षा को अमेरिका में लागू किया। यह संशोधित स्टैनफोर्ड बिनेट परीक्षा विस्तृत रूप में काफी सफलता के साथ प्रयुक्त की गई । बुद्धि परीक्षाओं के अन्य मापदण्ड भी अपनाये गये, उदाहरणार्थ वेचस्लर वलियम बुद्धि मापदण्ड ।

बच्चों को अगली कक्षा में भेजने तथा प्रोमोशन के लिए हमारी शिक्षा प्रणाली में विभिन्न प्रकार की परीक्षाएँ बहुत महत्व की हैं । इन्टेलिजेन्स कोशन्ट को रिपोर्टकार्ड मूल्यांकन के ए बी तथा सी के साथ मिला कर यह बताया जा सकता है कि कौन व्यक्ति शिक्षा में आगे उन्नति कर सकेगा । कालेजों में विद्यार्थियों के प्रवेश के लिए चुनाव की प्रक्रिया में पात्रता परीक्षा (एप्टीट्यूड टस्ट) इतनी ही महत्वपूर्ण समझी जाती है, जितनी कि सामान्य परीक्षाए । ये परीक्षाए शिक्षा विशेषज्ञों के लिये जो उच्च शिक्षा पाने के योग्य छात्रों का चुनाव करते हैं पथ प्रदर्शन का कार्य करती हैं ।

विज्ञान प्रतिभा खोज (साइन्स टैलेण्ड सर्च) जिसका प्रारम्भ १९४२ ईस्वी से हुआ, अपनी विज्ञान पात्रता परीक्षा तथा मौलिक परीक्षणात्मक परियोजना रिपोर्ट द्वारा हायर सकेण्डरी स्कूलों के उच्च स्तर पर ऐसे बच्चों का चुनाव करने में सहायक होती है जिनके विषय में आशा की जा सकती है कि वे भविष्य के सृजनात्मक वैज्ञानिक बनेंगे ।

अनेक परिस्थितियों में, क्रियाकौशल परीक्षाएँ (मनीपुलेशन टेस्ट) बनाई गई हैं। इनका प्रारम्भ नर्सरी स्कूलों के छोटे बच्चों के द्वारा ज्यामितीय ब्लाकों के जोड़ तोड़ से होता है । यांत्रिक पात्रता परीक्षाएँ ऐसे व्यक्तियों की खोज के लिए बनाई गई है जोकि कारखानों के लिए अच्छे कार्यकर्ता सिद्ध होंगे । संगीत तथा कलात्मक योग्यताओं का मूल्यांकन करने में भी परीक्षाएँ उपयोगी सिद्ध हुई हैं। ये परीक्षाएँ वास्तव में जटिल होती हैं तथा इनमें समय भी काफी अधिक लगता है। परीक्षा प्रणाली का सावधानी पूर्वक विकास तथा उसका मानवीकरण आवश्यक है ।

पात्रता तथा बुद्धि परीक्षाए किसी व्यक्ति की उपयोगिता के विषय में पूर्ण विवरण नहीं देतीं । इनके द्वारा यह जानना कठिन है कि वह व्यक्ति हमारी सभ्यता के विकास के लिए कहाँ तक उपयुक्त होगा । व्यक्तित्व तथा चरित्र भी, जिनका मूल्यांकन बुद्धि की अपेक्षा कठिन है, अपने आप में

महत्वपूर्ण गुण है। प्राय मनोवैज्ञानिक तथा मनोरोग चिकित्सक दोनों मिलकर मानवीय चरित्र का अध्ययन कर पाते हैं। व्यक्तियों को कृत्रिम अथवा वास्तविक परिस्थितियों में रखकर तथा उनके भूतकाल का इतिहास जानकर बहुत सी बातों का निर्धारण किया जा सकता है। जिस व्यक्ति का मूल्यांकन हो रहा है उसके बारे में लोगों की राय उसकी वफादारी, ईमानदारी, साहस तथा काम में लगन आदि का निर्णय करने में उपयोगी है। कोई मनुष्य सवेगों की दृष्टि से स्थिर है अथवा अस्थिर, विनोदप्रेमी है या नहीं, एवं अन्य व्यक्तियों को पसंद करता है या वह अपने आप में ही मस्त रहता है, ये सब गुण उसके व्यक्तित्व, चरित्र एवं कार्य करने की क्षमता के मूल्यांकन में महत्वपूर्ण सिद्ध हुए हैं। कोई व्यक्ति किसी पद पर ठीक काम कर सकता है या नहीं यह जानने में ये गुण बहुत महत्वपूर्ण हैं।

व्यक्तित्व परीक्षाएँ भी बनाई गई हैं। इनमें से एक रार्शेच टस्ट है जो इसका विकास करने वाले योरोपीय मनोरोग चिकित्सक के नाम पर है। व्यक्तित्व की परीक्षा देने वाले व्यक्ति को स्याही के दस स्टण्डर्ड धब्बों पर देखने को कहा जाता है। इसके पश्चात वह यह बताता है कि उसने इन धब्बों में कौन-कौन से चित्र देखे हैं और उनसे क्या अभिप्राय समझता है। प्रेरणाजन्य कल्पनाशक्ति के इस माध्यम से उसके अन्दर उपस्थित इच्छाओं तथा सामाजिक स्थिति का संकेत मिलता है।

आगे नमूने के कुछ प्रश्न दिये गये हैं जो कि घंटे की विज्ञान पात्रता परीक्षा से लिये गये हैं, जो हाई स्कूल के विद्यार्थियों ने २२वीं वार्षिक विज्ञान प्रतिभा खोज (सर्च) के सिलसिले में दी। यदि आप सबके उत्तर नहीं जानते तो घबराने की कोई बात नहीं है। यह टस्ट जानबूझ कर ऐसे बनाये गये हैं कि जिससे हजारों में से केवल योग्य व्यक्ति ही चुने जा सकें। विज्ञान परीक्षा खोज के २२ वर्षों में आजतक किसी ने सौ में से सौ नम्बर नहीं लिए।

वाशिंगटन के मनोवैज्ञानिक डाक्टर हैरल्ड ए एडगटन ने २२ वीं विज्ञान पात्रता परीक्षा के प्रश्नों को बनाया है। वह विज्ञान प्रतिभा खोज (सर्च) निर्णायक समिति के भी प्रधान हैं।

यह परीक्षा इस खोज के मूल्यांकन-साधनों में से एक है। इसको इस प्रकार से बनाया गया है कि वैज्ञानिक सुकल्पनाओं और पारिभाषिक शब्दावली के अनुसार सोचने समझने की योग्यता की जांच हो सके।

हाईस्कूल की ऊँची श्रणियो के विनान मे रुचि रखने वाले बहुत स विद्यार्थी इस परीक्षा को चुनौती देने वाला पाते ह, और इन समस्याओ, पहेलियो व खेलो की तरह उसमे आनन्द लेते हैं।

इस प रीक्षा म प्राप्त अक उन प्रक्रियाओ का एक भान है, जो निर्णायको को भावी अनुसधान वैनानिका का चुनाव करन म सहायता करते है। इसमे पास होने के लिए पहले से ही निर्धारित न्यूनतम अक नही होते। उपरोक्त परीक्षा म पास होने वाले उम्मीदवारा के विस्तृत रिपोर्टों का मूल्याकन किया जाता है। उस छात्र की योग्यता, गतिविधि, तथा शौक और रुचि के बारे म विद्यार्थी तथा उसके अध्यापक से प्राप्त सूचना का सावधानी से मूल्याकन किया जाता है और विद्यार्थी के विविध गुणा के आधार पर चुनाव किया जाता है।

प्रत्येक छात्र को व्यक्तिगत अनुसधान परियोजना क बारे म रिपोट लिखनी होती है जिसमे लगभग १००० शब्द होते है। इसमे चित्र ग्राफ इत्यादि अलग से देने पडते है।

सब विद्यार्थियो की उत्तर पुस्तकें बहुत सावधानी से प्रवेवर वैना निका क बोड द्वारा जाची जाती हैं। बोड म व व्यक्ति होते है जो छात्रा द्वारा चुनी हुई विनान की शाखा के विशेषन होते हैं। यह बोड सब प्रकार क विषया पर लिखी रिपोर्टों का मूल्याकन करता है जिनम कम्प्यूटर निधियाँ वायरस गह निरीक्षण लेसर उच्च गणित जीवाणु तथा एक हजार क लगभग । य विषय शामिल रहत हैं।

बाइसवी विनान प्रतिभा खोज म २२८७७ परिक्षार्थी सम्मिलित हुए ३२७४ छात्र उत्तीण हुए और इनम से कवल ४० उच्च श्रणी म उत्तीण हुए।

७५०० ६००० ५००० ४००० और ३००० डालर की पाँच छात्र वृत्तिया तथा २५० २५० डालर के ३५ पुरस्कारो का प्रयोग मान्यता प्राप्त कालेज अथवा विश्वविद्यालय कर सकता है जहाँ उन भावी वैना निका की सुशिक्षा का प्रबन्ध हो।

भाग ज

निर्देश—प्रत्यक प्रश्न के चार सभावित उत्तर दिये गये हैं। इनम स एक उत्तर चुनो जो बिल्कुल शुद्ध हो।

१—वर्तमान ईंधन प्रकोष्ठों में प्रयोग के लिए अत्युत्तम ईंधन कौन सा है।

(१) कार्बन।
(२) हाइड्रोजन।
(३) करोसीन मिट्टी का तेल।
(४) सोडियम।

२—पद 'सिस्टालिक' (प्रकुंचन) संभवतः निम्न में से किसी एक पर लिखे गये प्रस्ताव में मिलेगा ?

(१) अमूर्त गणित।
(२) हृदय अनुसंधान।
(३) प्लास्टिक।
(४) भूमि संरक्षण।

३—विलस्टोन का निम्न में से किसके साथ सम्बन्ध है ?

(१) बेयाट्रोन।
(२) म्हो।
(३) माइक्रोवेवोग्राफिया।
(४) शून्यनलिका।

१०—निम्न में से कौनसा हाइपरोपिया का कारण है ?

(१) आंख पर द्रव का बढ़ा हुआ दबाव।
(२) आंख में लान्स की बढ़ी हुई फोकस-लेंग्थ (फोकस की लम्बाई)।
(३) आंख के लान्स की घटी हुई फोकल लेंग्थ।
(४) कॉर्निया की असम वक्रता।

११—एक मानव वैज्ञानिक विश्वास करता है कि अन्तरिक्ष से आता हुआ प्रथम मनुष्य भूमि पर रहने वाले मनुष्य को बाईमेनस (द्विहत्या), क्वाड्रेपेडल (चतुष्पाद), हेक्सापाड (षट्पाद) दिखाई देगा। ऐसे अन्तरिक्ष से आने वाले आदमी के—

(१) चार पार्श्व अंग होंगे।
(२) छः पैर होंगे।
(३) दो हाथ होंगे।
(४) वह द्विपार्श्व सममित नहीं होगा।

१२—पायरोमैग्नेटिक कौन (धातु) होते हैं—

(१) भूमि के अन्दर का दबाव नापने के लिए।
(२) तापक्रम नापने के लिए।

(३) राकेट के अग्रभाग (शकु)।

(४) ज्वालामुखी शकु।

१२—आकाश गगा, जिसमे हमारी पृथ्वी तथा सूय सम्मिलित हैं एक वडो —

(१) अवतल थालो है।

(२) प्रकीण गोलिका (डिफ्यूज ग्लोब्यूल]।

(३) डफनट के आकार की वस्तु।

(४) तीन भुजाओं वाली कुडली।

भाग ब

विभेदक चेन ब्लाक मे जो चित्र म दिखाया गया है, A और B दो चरखियाँ हैं, A दोहरी चरखी है जिसके व्यास R तथा r हैं। इस तत्र की सवधन शक्ति (मल्टीप्लाइम् पावर) इन व्यासो के अनुपात पर निभर करती है। यदि य बराबर होंगे तो कपण (पुल) P भार को नही हिलायेगा और तत्र की दक्षता शून्य प्रतिशत होगी किन्तु सद्धातिक यान्त्रिक लाभ अनन्त होगा। अधव्यासो मे तनिक सा अतर होने पर अत्यधिक उत्पादक प्रभाव उत्पन्न होगा, यद्यपि दक्षता अब भी अत्यन्त अल्प होगी। चरखिया म खाचे होते हैं जिससे कि चेन परिधि पर ठीक से फिट हो जाये और फिसल न सके। साथ ही चेन अतहीन होती है और मुख्य बेयरिंगो पर सोद्दश्य घषण के कारण तन्त्र स्वपरिबन्धक (सेल्फ लाकिंग) होता है।



चेन ब्लाक की व्याख्या इस प्रकार है —

यदि कपण P के द्वारा A चरखी म एक घूणन हो, तो a पर ऊर्ध्वाधर चेन २πR दूरी पर नीचे चली जाती है जब कि पाश्व b २πr दूरी पर ऊपर की ओर उठ जाता है। चरखी B का ऊपर की ओर वास्तविक ऊर्ध्वाधर विस्थापन π (R r) है। यदि घषण पर विचार किया जाये तो W को इतनी दूर उठाने का काय कपण P के २πR दूरी चलने म किये हुए काय के बराबर होगा। लाभ $\frac{W}{P}$ के लिए इस समीकरण को हल करने पर

$$\frac{W}{P}=\frac{२R}{R\ r}$$

प्राप्त होता है। यांत्रिक दक्षता e को इस समीकरण में लागू करने पर, वास्तविक यांत्रिक लाभ

$$\frac{W}{P} = \frac{2Re}{R-r}$$

होता है। एक चौथाई टन से लेकर तीन या चार टनों तक के बोझों को हाथ से उठाने के लिए भिन्न भिन्न आकारों में इन चेन ब्लाकों का निर्माण किया जाता है। घषण पर आधारितस्व परिवधक विशिष्टता के कारण इस योजना की औसत यान्त्रिकदक्षता केवल ३० प्रतिशत के लगभग होती है।

अनुच्छेद ब पर प्रश्न

३८—निम्नलिखित में से क्या सत्य है ? जब कषण P के द्वारा चरखी A में दो घूर्णन होते हैं और A तथा B चरखियों के व्यास बराबर हैं, तब—

(१) यदि $R=r$ तो चरखी B केवल अपने स्थान पर घूर्णन कर सकती है।

(२) यदि $R>r$ तो चरखी B नीचे की ओर आयेगी।

(३) यदि $R<r$ तो चरखी B ऊपर की ओर उठेगी।

(४) R तथा r के किसी भी मान के लिए चरखी B न तो ऊपर उठेगी न नीचे आयेगी।

३९—इस तन्त्र की सवधन शक्ति।

(१) R तथा r के अनुपात का एक फलन है।

(२) किसी व्यक्ति द्वारा लगाये जा सकने वाले कषण की मात्रा से सीमित।

(३) उपस्थित घषण की मात्रा से कम हो जाती है।

(४) उतनी ही होती है जितना कि यान्त्रिक लाभ।

४०—तन्त्र के प्रयोग से जब चरखी B उठाई जाती है, तो।

(१) P की चेन का छल्ला (लूप) बड़ा हो जायेगा।

(२) P की चेन का छल्ला छोटा हो जायेगा।

(३) P की चेन का छल्ला उतने ही आकार का बना रहेगा।

(४) P की चेन के छल्ले की लम्बाई और चरखी B के चलने के बीच के सम्बन्ध को प्रदर्शित करने के लिए कोई सूचना उपलब्ध नहीं है।

४१—यदि R=१० इंच और r=८ इंच हो, तो गडारी चरखी A के दस पूर्ण घूर्णनों से चरखी B कितना उठ जायेगी।

(१) ८॥ इंच।

(२) १८॥ इंच।

(३) २०॥ इंच।

(४) २५॥ इंच।

४२—प्रस्तुत यान्त्रिक लाभ के समीकरण का उपयोग करते हुए और यह कल्पना करो कि यान्त्रिक दक्षता ४० प्रतिशत है यह बताओ कि उस विभेदक चेन का क्या लाभ है जिसमें दोहरी चरखी के व्यास २० तथा १५ हैं और चरखी B का व्यास १० है ?

(१) २४।

(२) २८।

(३) ३२।

(४) १६।

भाग स

निर्देश—इन निर्देशनों को ध्यानपूर्वक पढ़िये। प्रत्येक प्रश्न के चार सम्भव उत्तर हैं परन्तु एक प्रश्न के चार भी ठीक उत्तर हो सकते हैं। कुछ प्रश्नों के लिए केवल एक उत्तर ठीक होगा जबकि अन्य के तीन या चार ठीक उत्तर हो सकते हैं।

७७—पृथ्वी के प्राकृतिक, बादल की तरह के दो उपग्रह हैं। इस घटना के विषय में निम्न में से कौन से वक्तव्य सही हैं ?

(१) वे वान एलन पट्टी के भाग हैं।

(२) वे सम्भवतः छोटे छोटे कणों या उल्काओं के पुंज हैं।

(३) पृथ्वी के अपेक्षाकृत वे उसी मार्ग पर चलते हैं जिस पर कि चन्द्रमा चलता है।

(४) वे पृथ्वी के चारों ओर लगभग वृत्ताकार मार्गों में चलते हैं।

७९—नियोमिसिन होता है—

(१) एक धातु।

(२) एक तत्व।

(३) एक पीड़ा हर औषधि।

(४) एक विरल मृत्तिका।

८०—निम्न में से कौन किसी बैक्टीरिया सेल के भाग हैं ?

(१) न्यूक्लियस।

(२) साइटोप्लाज्म।

( ) स्लाइम लेयर।

(४) मायकर कण।

८१—किसी तारे का रंग उसका तापक्रम प्रदर्शित करता है। इस प्रकार—

(१) नीले रंग के बड़े तारे सबसे अधिक गरम होते हैं।

(२) बहुत कम चमकने वाले सबसे दूर होते हैं।

(३) लाल तारे सबसे ठण्डे होते हैं।

(४) पीले तारे सबसे गरम होते हैं।

इस व्यक्तित्व परीक्षा से प्राप्त परिणामों को जब निर्धारित उत्तरों से तुलना की जाती है तो व्यक्ति की मूल रुचियां तथा प्रवृत्तियों का पता चल जाता है।

रोर्शेच परीक्षा के समान अन्य परीक्षाएं भी हैं जैसे कि अन्तर्दर्शन-नाभिबोधन परीक्षण अथवा (टी० ए० टी०) जिसमें व्यक्ति को कई चित्रों की शृंखला दिखाई जाती है, जिनकी वह व्याख्या करता है। प्रस्तुत परिस्थितियों के प्रति प्रतिक्रियाओं तथा कल्पनाओं का जानने से उसके चरित्र तथा व्यक्तित्व के विषय में जानकारी हो जाती है।

शारीरिक गठन तथा शारीरिक क्रियाएं व्यक्तित्व, चरित्र तथा बुद्धि पर प्रभाव डालती हैं। प्राचीन लोग हमारे शरीर में उपस्थित विशेष द्रवों (ह्यूमरस) का व्यक्तित्व पर प्रभाव मानते थे, जैसे कि पित्त का सम्बन्ध विषाद रोग तथा कफ का कफमय स्वभाव से था। इस प्रकार की प्राचीन धारणाएं अब रद्द हो चुकी हैं परन्तु यह निश्चित है कि शरीर में उपस्थित आन्तरिक स्राव तथा हारमोनों का हमारे व्यक्तित्व तथा चरित्र पर गहरा प्रभाव पड़ता है।

किसी व्यक्ति के कद, शकल तथा शारीरिक गठन आदि का उसके व्यक्तित्व तथा चरित्र पर उसी प्रकार का प्रभाव होता है जैसा कि लोग उसके साथ व्यवहार करते हैं।

इस शताब्दी में मानवीय प्रतिभा से सम्बन्धित अनेक जटिलताओं पर असाधारण खोज की गई है, और उन्हें समझने का पूर्ण यत्न किया गया है। फिर भी अभी बहुत कुछ खोजें शेष हैं। अन्वेषण से जिसमें मनोविज्ञान, मनोरोग विज्ञान शरीर क्रिया विज्ञान, अनेक कई चिकित्सा सम्बन्धी क्षेत्र तथा शिक्षा सम्मिलित हैं, विभिन्न परिस्थितियों में जीवन के अनेक पहलुओं के साथ लोगों के जटिल सम्बन्धों का मार्गदर्शन होगा।

अनुस धान महान आविष्कार

मानव जाति के इतिहास म वनानिक अथवा अनुसधान की प्रक्रिया महान अविष्कार है। इसम प्राकृतिक घटनाओ अथवा अ य प्रक्रियाओ के निरीक्षण द्वारा साधारणतया नियम ज्ञात किये जाते हैं। तत्पश्चात उस परिकल्पना की सच्चाई की वारम्बार परीक्षा की जाती ह, और आवश्यकतानुसार परिवतन भी। तब यह परिकल्पना एक सिद्धा त का रूप धारण कर लेती ह। मानव इतिहास के लम्बे काल म पायी जाने वाली कट्टरता (जिसका प्रभाव १८ वी शता दी के म य काल तक रहा) के विपरीत सच्चाई पर पहुँचने और काय करने के लिए यह वज्ञानिक या अनुसधान की विधि ससार क इतिहास म अपेक्षाकत नया प्रयास है। यद्यपि वनानिक समूचे अनुस धान तथा प्रयोग के लिए यह विधि आवश्यक है फिर भी इसका प्रारम्भ गेलिलियो, यूटन, तथा अ य महान यक्तियो के नेतृत्व मे वज्ञानिक पुनर्जागरण के साथ हुआ।

धार्मिक कट्टरता जो इल्हाम और धार्मिक पुस्तको मे वर्णित सच्चाई मे विश्वास रखती थी इस नवीन वनानिक विधि द्वारा, सच्चाई तक पहुँचने की विधि मे बाधा तो डालती रही, पर तु वह उसकी प्रगति को ब द नही कर सकी।

उदाहरणो की शक्ति तथा विचार की विधियो की सहायता से वज्ञानिक खोज के विकास म तेजी आयी एसे नियम और सिद्धा त बनाए जा सके जिनसे आने वाली घटनाओ को और विश्वस्त रूप से पहले ही बताया जा सकता था। यह विचार दृढ होता गया कि प्रकृति सदव नियमित रूप से काय करती है जिस प्रकार से सिद्धा तो तथा नियमो की सहायता से यह बताया जा सकता है कि कल क्या होगा, उसी तरह यह भी बताया जा सकता है कि क्या नही होगा।

भविष्य म घटने वाली प्राकृतिक घटनाओ का पूव अनुमान किया जा सकता है। मानव नवीन प्रकार क उपकरण बना सकता है और उनकी काय विधि भी अच्छी प्रकार से बना सकता है। घटना चक्र भी समझने

योग्य तथा नियन्त्रण करने योग्य हो गये हैं। इसके अतिरिक्त विशेष बात यह है कि इन सब विषयों में पहले से ही निश्चित रूप से भविष्यवाणी भी की जा सकती है। महान प्रतिभाशाली व्यक्तियों ने संसार के सबंध में नवीन धारणाएं बनाई और नवीन विधियों का प्रयोग किया जिसे विज्ञान कहते हैं। उन्होंने हमारे वातावरण तथा विचार के तरीकों को भी बदलना शुरू किया।

इस शताब्दी में विज्ञान तथा तकनीकी की महान् प्रगति अनुसंधान प्रयोगशालाओं में कार्यकर्ताओं के संगठित दलों द्वारा की गयी है जिन पर व्यवसायिक शैक्षणिक तथा सरकारी नियन्त्रण रहता है और सहायता प्राप्त होती है। इस शताब्दी के प्रारम्भ से ही वैज्ञानिकों का व्यक्तिगत रूप से आविष्कार करना बहुत कम हो गया है। फिर भी प्रतिभाशाली वैज्ञानिकों द्वारा व्यक्तिगत रूप में नये आविष्कार जारी हैं, परन्तु गवेषणा की प्रक्रिया में बहुत से मस्तिष्कों के परस्पर मिलकर काम करने से अत्यधिक तेजी आई है। ज्ञान इतना जटिल हो गया है कि किसी एक क्षेत्र में भी व्यक्तिगत रूप में मानव विशेषज्ञ नहीं हो सकता। ऐसी अवस्था में वैज्ञानिकों के समूह द्वारा गवेषणा की विधि आवश्यक हो गई है।

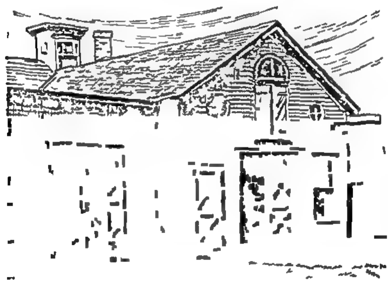
जैसे कि गलिलियो, कापरनिक्स, न्यूटन, डारविन, पाश्चर, तथा मेन्डल ही अपने युग में महान् आविष्कार कर सके थे, उसी प्रकार हाल के वर्षों में भी आइन्स्टीन, बैकलेण्ड डी० फोरेस्ट, लड तथा कई अन्य वैज्ञानिकों ने महान् आविष्कार लगभग व्यक्तिगत रूप में ही किये हैं।

बीसवीं शताब्दी की एक बड़ी घटना अनुसंधान प्रयोगशालाओं का विकास है। इनमें अनुसंधान कार्यकर्ताओं के दल, जिनको औद्योगिक तथा सरकारी कोष से धन की सहायता उपलब्ध रहती है काम करते हैं, जिससे वैज्ञानिकों का व्यक्तिगत रूप से व्यय आदि के प्रबन्ध की चिन्ता नहीं रहती। इसका परिणाम यह हुआ कि अनुसन्धान एक व्यवस्थित 'बड़ा उद्योग' बन गया है जिसकी स्वामी सरकार या बड़ी बड़ी कम्पनियां होती हैं।

अमेरिकी आविष्कार प्रतिभा का सबसे बड़ा उदाहरण थामस ए० एडीसन है। उसने औद्योगिक अनुसंधान की नींव डाली जिसकी सहायता से कई महत्वपूर्ण आविष्कार हो सके। एडीसन की प्रयोगशाला वेस्ट आरेन्ज, न्यूजर्सी में थी जहां साथ बहुत से सहायक भी उसके तत्वावधान में काम करते थे। यह आजकल की तरह का एक सहकारी कर्ताओं का दल नहीं था। परन्तु एडीसन की तकनीकी से एक ही समाचार पर काम

करने के लिए बहुत से हाथ तथा मस्तिष्क मिल गये। इस प्रकार अकेले व्यक्ति की अपेक्षा कहीं अधिक काय हो सकता था।

एडीसन के विषय सबधी आविष्कारो ने जनरल इलेक्ट्रीज कम्पनी को जन्म दिया। अमेरिकी उद्योग म कम्पनी की यह प्रयोगशाला पहली थी जिसने अपने लिए वज्ञानिक आविष्कार किये। इस शताब्दी से पहले ऐसी कोई प्रयोग शाला नही थी। प्रयोगशाला मे वज्ञानिको, इजीनियस तथा अय प्रयोगशाला प्रविधिनो को ऐसे परीक्षणो पर समय तथा रुपया व्यय करने का अवसर मिला, जिनकी सफलता का उन्हें पूण विश्वास नही था।



जनरल इलेक्ट्रिक रिसच लबोरेटरी (१६ ० ई०) की मूल इमारत। यह सी० पी० स्टीनमटस क घर के पीछे के बाड म है।

निराम और अनुसधान की इस सफल तकनीकों के प्रदशन से अमेरिका तथा ससार भर म अनुसधान प्रयोगशालाओ की सख्या शताब्दी के साथ साथ बढ़ती गयी। रासायनिक क्षेत्र म व्यवस्थित रासायनिक अनुसधान करने के लिए डयूपोंट पहला सस्थान था। अमेरिकी क्रांति के दिनो म विस्फोटक पदार्थों से प्रारम्भ करके आजकल यह सस्थान लगभग सभी रासायनिक तथा भौतिक अनुसधान क्षेत्रो म प्रशसनीय काय कर रहा है और नित नई नई वस्तुओ का निर्माण कर रहा है जसे

नाइलोन, डैक्रोन, सश्लेषणात्मक रबड इत्यादि। बेल टेलीफोन लेबो रेटरीज अनुसधान करने वाले बडे सस्थानो मे से एक है जिसमे टेलिफोन साधनो अथवा उपकरणो मे उन्नति करने की योजनाएँ चलती रहती हैं। इन्होने इन दिनो मे ट्रांजिस्टर, टेलीविजन, गणक विधियाँ तथा अन्य आधुनिक वस्तुएँ एव युक्तियो का विकास किया है।

नये नये जाव भौतिक, जीव रासायनिक तथा चिकित्सा सबधी वैज्ञानिक अनुसधानो के परिणाम स्वरूप औषध निर्माण सस्थानो ने अपनी प्रयोगशालाओ मे रोग निवारण तथा रोक थाम के लिए नई नई औषधियाँ बनाई हैं। लगभग सब प्रकार के सचालको ने प्रयोगशालाए बनाई हैं, क्योकि इस उन्नतशील ससार मे नयी नयी वस्तुओ की माग बढती जा रही है। कई अवस्थाओ मे प्रयोगशाला की सहायता से उस उद्योग को एसी नई विधिया मिलती हैं जो कि पहले चालू नही थी। आजकल बडे औद्योगिक सस्थान वे ही हैं जिनमे सुव्यवस्थित अनुसधान प्रयोगशालाएँ हैं। औद्योगिक अनुसधान प्रयोगशालाओ की पिछली गणना मे इनकी सख्या सब प्रकार के अनुसधान सस्थानो को मिला कर ४१४५ थी।

उद्योगो द्वारा चलाई जाने वाली अनुसधान प्रयोगशालाओ के अतिरिक्त सयुक्त राज्य अमरिका के सामरिक महत्व के स्थानो पर अनुसधान सस्थान खोले गये हैं। इनमे आर्थिक दृष्टि से लाभप्रद तथा अलाभप्रद दोनो प्रकार की समस्याओ पर खोज होती है। अनुसधान के इस विकास मे कारण सब प्रकार की जटिल समस्याओ के समाधान पर ध्यान दिया जा रहा है।

इस प्रकार का पहला अनुसधान सस्थान पिट्सबर्ग मे मेलन इन्स्टीट्यूट है। निर्माताओ की ऐसोसियेशन इस प्रयोगशाला मे औद्योगिक फेलोशिप की व्यवस्था करती है। राष्ट्र के अन्य अनुसधान सस्थानो मे से कुछ उल्लेखनीय सस्थान हैं। कोलम्बस ओहियो की बटेल मेमोरियल इन्स्टीट्यूट कैलीफोर्निया की स्टेनफर्ड रिसर्च इन्स्टीट्यूट, कन्सास नगर मे मिडवेस्ट रिसर्च इन्स्टीट्यूट, सन एन्टोनियो मे साउथ वेस्ट रिसर्च इन्स्टीट्यूट तथा बर्मिघम अलाबामा मे सदर्न रिसर्च इन्स्टीट्यूट। मसिचूसेटस सेहरा के कम्ब्रिज नगर मे ए० डी० लिटल भी इसी प्रकार का काम करते हैं। इन सस्थान मे विशेषज्ञ अपने लिए तथा अन्य औद्योगिक सगठनो के लिए अनुसधान काम करते हैं। कुछ अवस्थाओ मे व्यापार ऐसोसियेशनो

अपने काय के लिए अपनी अनुसन्धान प्रयोगशालायें बनाई हुई हैं। कुछ विश्वविद्यालयो तथा इन्जीनियरिंग कालेजो ने कम्पनियों तथा निर्माता के सघो की तरफ से औद्योगिक शोध काय विकसित किया है।

दोनो महायुद्धों ने युद्ध तथा सनिक सुरक्षा के लिये नये नये हथियार बनाने म वनानिक अनुसधान के महत्व को भली प्रकार सिद्ध कर दिखाया है। राष्ट्र के सनिक कार्यों के लिए बहुत व्यय किया जाता है। विभिन्न प्रकार के करो द्वारा प्राप्त धन का लगभग आधा सुरक्षा व्यवस्था मे अनुसधान तथा विकास आदि पर व्यय किया जाता है बहुत सा धन वज्ञानिक कार्यों के लिए विश्वविद्यालयो अनुसधान सस्थाओ तथा अन्य सगठनो को अनुदान के रूप म दिया जाता है। प्रतिरक्षा विभाग द्वारा वैज्ञानिक अनुसधान काय के लिए सबसे अधिक धन खच किया जा रहा है जिसमे कारनेगी कारपोरेशन, रोक फलर फाउन्डेशन तथा फोर्ड फाउन्डेशन जसी सस्थाओ की सहायता और माग दशन रहता है।

अमेरिका के तेजी से बढते विश्वविद्यालय भी जिनको सघीय सरकार से पर्याप्त अनुदान मिलता है, अनुसधान के केन्द्र बन गये हैं। शिक्षा सस्थानो मे विशेष कर स्नातकोत्तर स्तर पर शिक्षा के साथ साथ कुछ अनुसधान काय भी करवाये जाते हैं। दूसरे महायुद्ध के पश्चात तो इस प्रकार की सस्थाओ म भौतिक, रासायनिक, जीव गणित सम्बन्धी तथा चिकित्सा शास्त्र सम्बन्धी विज्ञान की शाखाओ मे पर्याप्त अनुसधान काय हुआ है। इस काय म मुख्य सहायता प्रति सुरक्षा विभाग तथा इससे सबधित नेशनल इन्स्टीटयूट आफ हैल्थ तथा नेशनल साइस फाउन्डेशन देते हैं। कई विश्वविद्यालयों ने तो शोध काय के लिये पृथक विभाग ही बना दिये हैं। य शोध विभाग बढ़ते बढते कभी इतने हो जाते हैं कि उन विश्वविद्यालयो के क्षेत्रों म ही सस्थाओं का रूप धारण कर लेते हैं। एसी सस्थाओ को विश्वविद्यालयो के पुस्तकालयो की सुविधा तथा बडे बडे योग्य उपाध्यायो का पूण सहयोग भी उपलब्ध रहती है।

सबसे अधिक विस्तृत चिकित्सा सबधी अनुसधान मेरी लण्ड की बेथेस्डा स्थित सात नेशनल इन्स्टीटयूटो म चल रहे हैं जो सघीय सरकार के स्वास्थ्य शिक्षा तथा जन कल्याण विभाग की सावजनिक स्वास्थ्य सेवी अग है। वहाँ चिकित्सा शास्त्र की सभी शाखाओ मे काय होता है और इस काय के लिए हजारो ही प्रशिक्षित तथा प्रतिभाशाली व्यक्ति अनुसधान काय करते हैं। इस महान काय के लिए बथेस्डा स्थित शोध सस्थानो मे

अतिरिक्त हजारो प्रकार के अन्य अनुसधानो को कुछ अनुदान दिये जाते हैं। इस धन की सहायता से मडीकल स्कूल व कालेजो तथा विश्वविद्यालयो म काय होता होता है। यह अनुसधान काय कवल अमेरिका म ही नहीं होता अपितु ससार के अन्य देशो में भी अमेरिका स प्राप्त अनुदानो से सम्पन्न किया जाता है। इस प्रकार का काय इस शताब्दी के मध्यकाल मे आरम्भ हुआ है। इसके परिणामो का लाभ आने वाले दशको म दिखाई देगा।

सशस्त्र सनिक विभाग की, अपनी बडी-बडी अनुसधानशालाए हैं जहाँ पर विशुद्ध तथा व्यावहारिक अनुसधान काय होता है। वाशिंगटन के समीप नेवल रिसच लेबोरेटरी तथा नवल आडनेन्स लेबोरेटी दो मुख्य सस्थाए हैं जिनको नौ सेना चलाती है। नौ सेना की अनुसधान शाखा जिसे आफिस आफ नेवल रिसच कहते हैं लम्बे वरसे से शोध काय करवा रही है। नेशनल साइस फाउन्डेशन की स्थापना से पहले यह विभाग नाजुक समय में विद्यालयों तथा अन्य शोध कार्यालयो को अनुदान देता रहा है। स्थल सेना वायुसेना तथा नौ सेना सबकी अपनी अपनी ऊँचे स्तर की अनुसधान शालाए हैं और उस अनुसधान का सहायता विश्व विद्यालयो और कालेजो म चल रही परियोजनाओ से मिलती है। प्रथम महायुद्ध के दिनो म स्थापित नेशनल एडवाइजरी कमेटी फार ऐयरोनाटिक्स द्वारा वायुयान सबधी उपयोगी शोधकाय हुआ। सरकार द्वारा स्थापित वायुयान सबधी अनुसधान सुविधाओ के द्वारा ही सनिक तथा व्यवसायिक वायुयानो मे लगातार उन्नति हो रही है। ये प्रयोगशालाए अन्तरिक्ष तथा वायुयान सबधी अन्य सरकारी सस्थाओ के साथ जैसे कि नेशनल एयरोनाटिक्स तथा स्पेस एडमिनीस्ट्रेशन है मिलकर अतरिक्ष म उडान विषयक महत्वपूण अनुसधान कर रही है।

कुछ एक महत्वपूण साथक अनुसधान पुराने असनिक विभागो द्वारा हुए हैं। राष्ट्र क लिए ठीक नाप-तोल के बाट आदि की सुव्यवस्था के लिए इस शताब्दी के आरम्भ म नेशनल ब्यूरो आफ स्टन्डर्स स्थापित की गई थी, ताकि सरकार का अपने धन की पूरी चीज मिल सके। इजीनियरिंग, भौतिकी शास्त्र, रसायनशास्त्र, तथा गणित शास्त्र में शोध काय क लिए यह एक शक्तिशाली अनुसधान सस्था बन गई है। इसी प्रकार मौसम का हाल जानने तथा उसकी भविष्यवाणी की उत्तम विधियों के लिए अमेरिका म वेदर ब्यूरो की स्थापना हुई है। ब्यूरो आफ

स.इ प, जिओग्राफिकल सर्वे तथा स्मिथसोनियन इ स्टीटयूशन की अनुस धान शालाओ न इन वर्षों म अनेक महत्व पूण खोज काय किय हैं।

कृषि तथा इससे सबधित विज्ञान की शाखाओ म सयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग की अपनी प्रयोगशालाए मेरील ड, वेल्टसविले मे स्थित हैं। यह विभाग प्रत्यक राज्य म स्थित कृषि परीक्षणात्मक के द्रो की सहायता से एक शक्तिशाली शोध काय सस्थान बन गया है। इन सस्थानो न कृषि तथा राष्ट्रीय अथशास्त्र के कई क्षत्रो मे सहायता की है। सामायतया कृषि प्रयोगात्मक केन्द्र ल ड ग्राट ,कालेजो के भाग जो उच्च शिक्षा के केन्द्र हैं। कृषि म नयी फसलो का उत्पादन उत्तम श्रणी के पशुओ तथा मुर्गियो का प्रजनन कीडा तथा पौधो के रोगो से युद्ध, कृषि उत्पादनो के लिये नये उपयोगो का विकास तथा वज्ञानिक कृषि के लिए अय साधनो का इसी अनुसधान कायक्रम का परिणाम है।

ससार भर के देशो ने अमरिका म किय गये अनुसधानो से बहुत लाभ उठाया है। उसी प्रकार अन्य देशो म हुए आविष्कार अमेरिका मे लाये गए हैं। इस शताब्दी के पहले दशक म जमनी अपनी औद्योगिक अनुसधान प्रयोगशालाओ तथा विश्वविद्यालयो के कारण अमरिकी वज्ञानिको क लिए प्रशिक्षण केन्द्र था। प्रथम महायुद्ध होने पर यह स्पष्ट हो गया कि किस तरह अमेरिका रसायन शास्त्र के ज्ञान तथा वस्तुओ के निर्माण, विशेषकर रग और औषधियो के निर्माण म जमनी पर अवलम्बित था। इस बात की जरुरत महसूस की जाने लगी कि अमेरिका रासायनिक पदार्थों का खुद निर्माण शुरू करे और हमारे कालेजो म विज्ञान की उच्चतर शिक्षा की व्यवस्था हो साथ म अनुसधान और पी० एच० डी० की डिग्री तक शिक्षा पर बल दिया गया। जमन पटेन्टो पर कानून पा लिया गया और केमिकल फाउन्डेशन के जरिय रायल्टी का प्रयोग करन से योरोप से रासायनिक स्वतन्त्रता प्राप्त करन की इच्छा प्रबल हुई। इस प्रकार विज्ञान सबधी शिक्षा तथा उद्योग का इस देश म विस्तार हुआ।

दो महायुद्धो से सनिक आवश्यकता के लिए अनुसधान सस्थाओ को बनाने का महत्व पता चला जसे कि नशनल एकेडमी आफ साइसेज, जाकि ब्रिटिश रायल सोसाइटी जसा सस्था है सिविल वार क दिनो म काग्रेस के अधिनियम के द्वारा बनायी गयी थी। प्रथम महायुद्ध के दिनो म नशनल एकडमी आफ सा२ सज रिसच कासिल की स्थापना की गयी। यह सस्था अब भी अमरिकी वज्ञानिक सस्थाओ क तालमल म महत्वपूण

स्थान रखती है। द्वितीय महायुद्ध के दिनों में आफिस आफ साइंटीफिक रिसर्च एण्ड डवलपमेन्ट, और उसमे पहले की संस्था नेशनल साइन्स डिफेन्स कमेटी सैनिक कार्यों के लिए अनुसंधान केन्द्र बने। युद्ध कालीन आविष्कार सम्बन्धी प्रयत्नों के परिणाम स्वरूप १६५० में नेशनल साइन्स फाउन्डेशन नामक सरकारी संस्था स्थापित की गयी। इसकी अपनी प्रयोगशालाएं नहीं थीं किन्तु यह विभिन्न क्षेत्रों में अन्य संस्थाओं को अनुदान देती है, और आयोजन में सहायता देती है।

ग्रेट ब्रिटेन में भी लगभग इसी प्रकार का वैज्ञानिक अनुसंधान कार्य चलता है। अमेरीकी विभाग तथा इस विभाग में सहयोग के कारण द्वितीय महायुद्ध के दिनों में बहुत लाभ हुआ। औद्योगिक दृष्टि से उन्नत लगभग सभी देशों में इसी प्रकार की संस्थाओं के जरिये प्रथम महायुद्ध के बाद से अनुसंधान कार्य प्रारम्भ हो गये।

इस शताब्दी में शोध तथा विकास संबंधी कार्यों में किये जाने वाले व्यय की मात्रा अत्यधिक बढ़ गयी है। सैनिक सुरक्षा जन साधारण के जीवन की उन्नति और उद्योगों के लिए लाभकर वस्तुओं के आविष्कार को देखते हुए यह कोई आश्चर्य जनक नहीं है।

संघीय सरकार का वैज्ञानिक अनुसंधान तथा विकास के निमित्त तीस जून १६६२ ई० को समाप्त होने वाला व्यय १० ८००,०००,००० डालर था, जबकि १६४० ई० में यह व्यय केवल ७४ ०००,००० डालर ही था। धन राशि में यह वृद्धि अधिकांश में सुरक्षा सम्बन्धी कार्यवाइयों के कारण थी। १६६२ ई० के द्वितीय वर्ष में प्रति रक्षा विभाग एटोमिक एनर्जी कमीशन तथा नेशनल एयरोटिक्स एण्ड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन तीन विभागों ने वैज्ञानिक अनुसंधान तथा विकास के लिए स्वीकृत कुल धन का ६० प्रतिशत व्यय किया है। जिसमें से प्रति रक्षा विभाग का हिस्सा ६ २००,०००,००० डालर था।

अनुसंधान कार्यों के लिए कौन कम्पनियां कितना खर्च करती हैं यह पढ़ना कठिन है। यह सत्य है कि ज्यों ज्यों इस शताब्दी के वर्ष गुजरते गये यह व्यय भी बढ़ता ही गया। बड़ी-बड़ी कमजोरियां में भी युद्ध के समय में गम्भीर आवश्यकता पर ही राष्ट्रीय सरकार के व्यय से अनुसंधान कार्य होता रहा है।

जब से छठा दशक आरम्भ हुआ है अन्वेषण तथा विकास पर राष्ट्र का व्यय १२ अरब डालर तक पहुँच गया है। अनुसन्धान पर किया जाने वाला यह व्यय १० साल पहले से चार गुना बढ़ गया है। कुछ लोगों की धारणा है कि इस रफ्तार से बढता हुआ यह व्यय १९७० ई० म बीस अरब से २५ अरब डालर हो जायगा।

१९५० के दशक के अन्तिम वर्षों में अनुसन्धान तथा विकास पर व्यय कुल राष्ट्रीय उत्पादन (जी० एन० पी० ग्रास नेशनल प्रोडक्ट) का दो प्रतिशत था। १९५९ ई० में बढकर २ ६ प्रतिशत हो गया।

अनुसधान और विकास मे किये जाने वाले व्यय को जानना महत्व रखता है। उपयुक्त राशियो मे परीक्षणात्मक कार्यों म किया गया व्यय शामिल है जिसमे रिएक्टरस, मिसाइल तथा सुरक्षा के लिए उपयोगी अन्य वस्तुए सम्मिलित हैं। मौलिक अथवा शुद्ध अनुसन्धान के लिए जिससे ससार को नया ज्ञान मिलने की सम्भावना होती है सघीय सरकार ने अनुसन्धान और विकास पर व्यय किये गये हर दस डालर म से एक डालर व्यय किया। यह रकम ८५०,०००,००० डालर है। सरकार के धन म से ४४ प्रतिशत शुद्ध अनुसन्धान के लिए शिक्षा सस्थाओ को ३० प्रतिशत सरकारी अनुसन्धानशालाओ को १४ प्रतिशत लाभ की दृष्टि से काय करने वाली सस्थाओ को तथा १२ प्रतिशत अन्य सस्थाओ को दिया जाता है। शुद्ध अनुसन्धान म किय जाने वाले व्यय का आधे से कुछ अधिक भाग भौतिकी विज्ञान की शाखाओ, जसे गणित तथा इन्जीनियरिंग पर व्यय होता हैं। चौथे भाग से कुछ अधिक जीव विज्ञान की शाखाओ पर तथा शेष राशि मनोवज्ञानिक, सामाजिक तथा अन्य प्रकार के विज्ञानो पर व्यय की जाती है।

तथाकथित व्यावहारिक परिणामो का ख्याल किये बगर वज्ञानिक समस्याओ से जूझना वज्ञानिक चिकित्सा शास्त्र सम्बन्धी औद्योगिक तथा राष्ट्रीय प्रगति का प्राण है। शुद्ध अनुसन्धान से एसे आविष्कार होते हैं, जो कि सारे ससार की जीवन प्रणाली को ही बदल देते हैं। उदाहरणाथ यूरेनियम के विखण्डन का आविष्कार जमनी की एक प्रयोगशाला में हुआ था। जो समूचे परमाणु युग का आरम्भ हुआ। आविष्कारको को इस बात का ख्याल भी न था कि व सहारकारी परमाणु-बम के निमाण को सभव बना रह हैं। खोज या अनुसन्धान जब केवल ज्ञान प्राप्ति की इच्छा से किये जायें तो व वज्ञानिक प्रगति क बहुत महत्वपूण साधन होते हैं।

अनुसन्धान कार्य में सलग्न कार्यकर्ताओं के आधारभूत या शुद्ध अनुसन्धान के विषय में विचार भिन्न भिन्न हैं। कुछ व्यक्तियों का विचार यह है कि अनुपयोगी सिद्धान्त आगे जाकर उपयोगी हो सकते हैं और हुए हैं। दूसरे व्यक्ति लाभप्रद परिणामों की तरफ ध्यान देते हैं। वे कहां जा रहे हैं इसका कुछ अनुमान उन्हें होता है, जैसे कि तेल कम्पनियाँ भूगर्भ वेत्ताओं के सुझाव पर तेल के लिए कुएं खोदने का परीक्षण करती हैं। एक सुझाव यह भी है कि आधारभूत शब्द उसी अनुसन्धान के लिए होना चाहिए जो कि शोधकर्ता की अपनी ही रुचि के अनुसार किया जा रहा हो और वह निकट या दूर भविष्य में किसी अन्य की लाभ की दृष्टि से न हो। इस प्रकार का शोध कार्य अधिकतर विश्वविद्यालय प्रयोगशालाओं में होता है या ऐसी शोध-सस्थाओं में जहां कि यह विचार कार्य करता है कि कोई भी शोध-कार्य कुछ न कुछ संसार की प्रगति में सहायक होता है। उदाहरणार्थ कैंसर रोग पर व्यापक अनुसन्धान हो रहा जिसकी सफलता बहुत दूर की चीज है।

लुई पास्चर की मान्यता थी कि विशुद्ध अथवा व्यावहारिक दो प्रकार के विज्ञान नहीं हैं, बल्कि सिर्फ 'विज्ञान' है व्यवहारिक विज्ञान। चार्ल्स एफ केटरिंग का विचार था कि अनुसधान के लिए प्रेरणा या निर्देश उपयोगी होना है। चलता हुआ आदमी बैठे रहने वाले आदमी से उपयोगी कार्य तो अधिक करेगा ही। अव्यवहारिक वैज्ञानिक परिणाम सामने आने पर सबसे अधिक व्यवहारिक सिद्ध हो सकता है। स्वप्नदर्शी यदि काम करे तो उसका स्वप्न सत्य भी सिद्ध हो सकता है। अनुसन्धान के बाद ज्यों-ज्यों उस विचार के अनुसार काम के करने वालों की संख्या बढती जायेगी, त्यों त्यों विज्ञान तथा उद्योग की उन्नति होती जायेगी।

जिस प्रकार संयुक्त राज्य अमेरिका के संविधान में प्रत्येक व्यक्ति को व्यक्तिगत तथा धार्मिक स्वतन्त्रता है और अपने विचारों को व्यक्त करने का पूर्ण अधिकार है, उसी प्रकार वैज्ञानिक अनुसन्धान में स्वतन्त्रता का भी महत्व है। शिक्षा ग्रहण करने का प्रत्येक का अधिकार है। प्रत्येक व्यक्ति को अपने तथा समाज के लाभ के लिए अधिकार है कि वह अपनी इच्छा के अनुसार अपनी प्रतिभा का विकास कर सके। स्वतन्त्रता युक्त इस प्रणाली का परिणाम यह हुआ है कि हमें संतुलित तथा पेशेवर जनशक्ति सुलभ है, जो असाधारण रूप से वैविध्यपूर्ण और प्रभावशाली है। नये ज्ञान के लिए अनुसन्धान की स्वतन्त्रता बौद्धिक स्वतन्त्रता का महत्व-

पूर्ण पहलू है। वैज्ञानिक विधि में नये विचार तथा खोज की आवश्यकता निहित है। वे मस्तिष्क महान हैं जिनमें सृजनात्मक योग्यता है, जो वस्तुओं को भिन्न दृष्टिकोण से देख सकते हैं, तथा वर्तमान ज्ञान से मतभेद रखने का साहस करते हैं। प्रतिभाशाली तथा योग्य व्यक्ति अपने रास्ते में आई रुकावटों को दूर करने में सदा सफल हुए हैं। अन्य सांस्कृतिक गतिविधियों की भांति विज्ञान को भी रास्ते आने वाली रुकावटों को दूर करना और पुराने बंधनों को तोड़ना पड़ता है।

विश्वविद्यालयों में सरकारी तथा औद्योगिक अनुसंधान संस्थानों में तथा व्यक्तिगत प्रयोगशालाओं में ज्ञान प्राप्त करने के इच्छुक ये लोग अपना मार्ग स्वयं बनाते हुए आगे बढ़ते जाते हैं। कुछ उदाहरणों में दूरदर्शी संस्थाएँ वैज्ञानिकों को आयु पर्यन्त आर्थिक सहायता देने का पूर्ण भार वहन करती हैं इस बात की आशा में कि उस अनुसंधान से महत्वपूर्ण आविष्कार हो सकते हैं। इसी प्रकार विश्वविद्यालय उद्योग तथा सरकार भी योग्य अनुसंधानकर्ताओं को छात्रवृत्ति आदि से सहायता करती हैं।

वैज्ञानिक अनुसंधान का मार्ग अत्यधिक सकरा अथवा कट्टरता लिए नहीं है। अटकलबाजी तथा समझदारीपूर्ण स्वप्न देखने के लिए पर्याप्त गुंजायश रहती है। जिस चीज की परीक्षा करनी हो उसी के बारे में कल्पना बहुत आवश्यक है और इसी सिद्धि के लिए नियन्त्रित परीक्षण की रूपरेखा तैयार करनी होती है। ऐसा करते हुए प्राचीन विचारों को छोड़ देना पड़ता है। कितने ही दार्शनिक अथवा नवीन प्रकार के विचार हों परीक्षणों के आगे उनको झुकना पड़ेगा। विज्ञान में सचाई तक पहुँचने का यही मार्ग है।

इस समय संसार में जितने वैज्ञानिक हैं पहले कभी नहीं थे। परन्तु भावी कार्यों के लिए हम सुप्रशिक्षित और उत्साही वैज्ञानिकों इंजीनियरों तथा प्रविधिज्ञों की आवश्यकता है। अगली पीढ़ी में वैज्ञानिकों की संख्या दुगुनी चौगुनी होनी आवश्यक है। अन्यथा राष्ट्र की प्रगति स्थिर नहीं रहेगी। स्पूतनिकों राकेट विज्ञान तथा शिक्षा के क्षेत्र में सोवियत संघ की प्रगति से प्रभावित होकर अमरीका का ध्यान वैज्ञानिकों तथा प्रविधिज्ञों की संख्या बढ़ाने की ओर गया है। देश का वैज्ञानिक शिक्षा की तरफ ध्यान पहले भी था परन्तु सोवियत रूस की सफलता ने उस ओर बढ़ावा दिया है। हमारे कालेजों तथा विश्वविद्यालयों में विज्ञान पढ़ने के इच्छुक छात्रों की होड़ लगी है जो कि सम्भवतः भविष्य में भी बनी रहेगी। उसका

परिणाम यह होगा कि वैज्ञानिक विकास और वैज्ञानिक अनुसन्धान के लिए योग्य व्यक्ति पर्याप्त संख्या में मिल सकेंगे।

पेशेवर वैज्ञानिकों तथा अभियन्ताओं (इंजीनियरों) की गणना का अनुमान विज्ञान के सब क्षेत्रों में मिलाकर १,१५०,००० से १,२००,००० तक है। इनमें से ३००,००० से अधिक वैज्ञानिक तथा ८००,००० से ८५०,००० तक इंजीनियर हैं। इस संख्या में राष्ट्र के चिकित्सक भी सम्मिलित किये जा सकते हैं जिनकी संख्या दो लाख ४००० से कुछ ही कम है। इस संख्या में वे वैज्ञानिक सम्मिलित नहीं हैं जो कि चिकित्सा सम्बन्धी अनुसन्धान में जुटे हुए हैं।

१९३० के बाद की आर्थिक मन्दी के दिनों में जबकि कुछ एक तकनीकी प्रशिक्षण प्राप्त व्यक्तियों को जीविका पाने में कठिनाई अनुभव हो रही थी तब एक सरकारी विभाग ने निराशापूर्ण भविष्यवाणी की थी कि भविष्य में सम्भवतः आवश्यकता से अधिक इंजीनियर हो जायेंगे। सरकार के उसी विभाग को कुछ वर्षों के उपरान्त पर्याप्त संख्या में इंजीनियर मिलने कठिन हो गए और उसने तकनीकी प्रशिक्षण को बढ़ावा देना शुरू किया। तकनीकी विकास तथा वैज्ञानिकों तथा तकनीकी प्रशिक्षण प्राप्त व्यक्तियों की माँग निरन्तर बढ़ती रही है। आशा की जाती है कि भविष्य में भी ऐसे व्यक्तियों की माँग लगातार बढ़ती ही रहेगी।

अनुसन्धान प्रयोगशालाओं में खोजियों के व्यवस्थित दलों तथा स्वतन्त्र रूप में काम करने वाले आविष्कारकों की पटुता का संकेत पेटेण्टों से मिलता है। इस शताब्दी में अमेरिकी पेटेन्टों की बढ़ती हुई संख्या तकनीकी प्रगति की सूचक है। सन् १७९० में पेटेन्ट प्रणाली का प्रारम्भ हुआ था तब से १९वीं शताब्दी के अन्त तक जितने पेटेन्ट हुए उनसे चार गुना पेटेन्ट इस शताब्दी के पहले ६० सालों में किये गये। पेटेन्ट नं० ६८६०४६ पाँच नवम्बर १९०१ ईस्वी को हैनरी फोर्ड को मोटर गाड़ियों में नवीन तथा उपयोगी सुधार के लिए दिया गया। पेटेन्ट नं० १,०००,००० सन् १९११ में, नं० २,०००,००० सन् १९३५ में, नं० २,५००,००० सन् १९५० ई० में तथा नं० ३,०००,००० सन् १९६१ में दिया गया।

आविष्कार का पेटेन्ट ले लेने से आविष्कारक को उस वस्तु के निर्माण के लिए १७ साल तक का एकाधिकार कानूनी रूप में मिल जाता है। यह समय मनुष्य की एक पीढ़ी के बराबर है। यह समय उस से अधिक नहीं, जितने में पेटेन्ट नये विचार को ग्रहण करता है और नयी विधि का

प्रयोग निर्माण तथा वितरण मे करता है। युद्ध की आवश्यकता के कारण तथा एक अरब डालर से अधिक राशि व्यय करने के बाद यूरेनियम के विखण्डन का आविष्कार केवल ६½ वर्षों मे परमाणु बम के विस्फोट के रूप मे अपनी सफलता दिखा सका यह अपेक्षाकृत कम समय है। किसी आविष्कार का परिणाम निकलने मे साधारणतया इससे बहुत अधिक समय लगता है। अधिकाश मामला मे आविष्कार के पूर्ण होकर उपयोगी होने मे एक पीढी या इससे भी अधिक समय लग जाता है। आजकल जिन आविष्कारा से हम लाभ उठा रहे हैं, एक डेढ पीढी पहले प्रयोग शालाओ मे उनका आविष्कार हुआ था। इसी प्रकार आजकल होने वाले वैज्ञानिक अनुसधान अपेक्षाकृत सुदूरवर्ती भविष्य मे अपने मे सजाये हैं।

अनुसधान की शक्ति का अनुभव तो और भी देर में होता है। खोज की विधि का विचार और तक्नीक जिसे अनुसन्धान कहते हैं, बीसवी शताब्दी से कही पहले के हैं। यह सौभाग्य की बात है कि वैज्ञानिक अनुसधान पर किसी का एकाधिकार नही होता। जो कुछ अनुसधान किया जाता है वह समस्त ससार के लिए उपलब्ध रहता है।

सतत प्रगति का विचार एक मुख्य वैज्ञानिक तथ्य है जो अनुसधान खोज का आधार है। यह हमारे विज्ञान का सार है। यदि हम आगे नही बढते तो हम यही पर रुके रहगे। जिस प्रणाली मे विकास नही होता, उसके निश्चित रूप से धीरे धीरे लुप्त होन का भय बना रहता है जस डायनो सॉर (एक प्राचीन काल का लुप्त प्राणी) था। हमारा भविष्य निश्चय ही अपूर्ण है, और यदि हम परिवतन की आशा नही करते, तो आज जो काय हम करते है उन्हें करने का कोई लाभ नहीं।

भविष्य मे होने वाली प्रगति की कई दिशाओ को पहले देखा जा सकता है अर्थात उनके सबध मे भविष्यवाणी की जा सकती है। उनम से कई काय ऐसे हैं जिनके लिए मस्तिष्क तथा शक्ति को केन्द्रित करने की आवश्यकता होगी और अरबो रुपया का व्यय भी जरूरी होगा जिसका उदाहरण द्वितीय महायुद्ध मे परमाणु शक्ति कायक्रम था। भविष्य की कुछ अन्य योजनाओ के लिए सभवत कुछ कम व्यय उपेक्षित हो परन्तु उसके लिए प्रबल इच्छा तथा प्रेरणा की आवश्यकता होगी।

ससार की विज्ञान सबधी कुछ कठिन समस्यायें हैं जिनका हल आवश्यक रूप म करना है। उनमें से कुछेक का निम्न प्रकार उल्लेख किया जा सकता है —

हम सूय के ऊर्जा को अधिक प्रभावशाली रूप म प्रयोग करने की आवश्यकता है।

शक्ति तथा ऊर्जा को प्राप्त करने के लिए हमारी सभ्यता अधिकाश म जीवाश्मो (फॉसल) मे छिपी धूप पर निभर है। पत्थर का कोयला, पेट्रोलियम तल तथा प्राकृतिक गस गत मो गर्भित युगा की धूप ही हैं। इस शताब्दी मे हम इन्हें खुले हाथा स खच करन पर उतारु हैं। हमारे अधिकाश खाद्य पदाथ तथा काष्ठ व जल शक्ति के रूप मे हमारी ऊर्जा का कुछ भाग आजकल की धूप से शक्ति प्राप्त करते हैं। पृथ्वी सूय से इतनी दूर है कि तीव्रगामी प्रकाश किरणें पृथ्वी तक पहुँचने मे ८ मिनट लगा देती

हैं। सूय से आने वाले परमाणविक विकिरणो के अभाव मे पृथ्वी जीवन रहित होगी ।

सूय की ऊर्जा को लाभजनक रूप म तथा बडे पमाने पर काम करने की समस्या हरी पत्ती तथा उसम होने वाले प्रकाश सश्लेषण (फोटो सिथेसिस) की सहायता के बिना ही भविष्य की जटिल समस्याओ म से एक है। यदि उपयोगी ढग से इस समस्या का समाधान किया जा सके, तो इसका महत्व परमाणु शक्ति की उपलब्धि से भी अधिक होगा।

कृत्रिम प्रकाश सश्लेषण पर अनुसधान ससार भर की कुछ ही प्रयोगशालाओ मे हो रहा है। केवल एक दजन प्रयोगशालाए शायद इस जटिल समस्या के अन्वेषण काय मे सलग्न हैं।

हो सकता है कि किसी ऐसी रासायनिक क्रिया का आविष्कार हो जिसकी सहायता से हम सूय से प्राप्त ऊर्जा को कम व्यय मे सग्रहीत कर कर सकें अथवा यह भी सम्भव है कि प्राकृतिक प्रकाश सश्लेषण म होने वाली जटिल रासायनिक क्रियाओ को खोज निकाला जाय और ऐसी क्रियाओ को कृत्रिम रूप म सम्पन्न करके उसको उद्योग मे प्रयुक्त किया जाय। इस अनुसधान का यह महत्व समझ लेने के बाद सम्भव है कि कुछ अरब डालर के व्यय से कुछ ही वर्षों मे इसमे सफलता प्राप्त हो जाय।

परमाणविक फ्यूजन से शक्ति प्राप्त होनी चाहिए। आजकल परमाणविक ऊर्जा मुख्यतया युरेनियम से प्राप्त की जाती है और थोरियम मे भी। ये दोनो ही बहुत कम उपलब्ध तत्व हैं। लगभग बीस साल तक इस बात का सदेह रहा है कि सूय और तारा म हाइड्रोजन तत्व की अधिकता है। यह हाइड्रोजन तत्वो की आवत्त तालिका म दूसरी तरफ रखी गयी है। हाइड्रोजन बम लगभग एक ही समय मे सयुक्त राज्य अमेरिका व सोवियत सघ में बनाया गया। इसमे ड्यूटीरियम और ट्राइटियम नामक हाइड्रोजन के रूपो को शक्ति मे परिणित किया जाता है। ये तत्व एक प्रकार से हाइड्रोजन ही हैं केवल परमाणु भार दुगना तिगुना होता है। आशा की जाती है कि ऐसी विधिया ढूढ ली जाएगी जिनकी सहायता से हाइड्रोजन आइसोटोप का फ्यूजन नियन्त्रित रूप से किया जा सकेगा। जिसकी सहायता से सबसे हल्के तत्व की सहति को ऊर्जा मे बदला जा सकेगा।

यदि यह सम्पन्न किया जा सकता है जिसकी की आशा कम है तो यह यूरेनियम के विखण्डन से जिससे परमाणु युग प्रारम्भ हुआ, भी अधिक

महत्वपूर्ण बात होगी। हाइड्रोजन बम से समाज को इस प्रकार बहुत बडा औद्योगिक लाभ होगा।

नाभिकीय (न्यूक्लीयर) शक्तियो को अधिक अच्छी प्रकार से अध्ययन करने की आवश्यकता है।

ससार का वह भाग जो कि परमाणु के अन्दर उपस्थित है बहुत ही रहस्य मय है और इसके विषय में बहुत कम जानकारी अभी तक प्राप्त की जा सका है। विज्ञान के साधारण नियम जोकि बडी वस्तुओ पर लागू होते हैं इन प्रोटोन, न्यूट्रोन तथा अन्य परमाणुओ के छोटे टुकडो पर लागू नही होते। महत्वपूर्ण समस्या इन परमाणुओ तथा नाभि मे उपस्थित शक्तियो को भली प्रकार समझने की है। कास्मिक किरणो के अध्ययन का प्रधान उद्देश्य यही है क्योकि ये इस विश्व से बाहर उत्पन्न होती हैं और हमारे वायुमण्डल मे अत्यधिक शक्ति से टकराती हैं और इस तरह ये किरणें परमाणु सघटन को नष्ट कर डालती हैं परमाणु सघटन, जिन पर हमारे विशाल परमाणविक ऐक्सलरेटर भी प्रभाव नही डाल सकते। इस महत्वपूर्ण समस्या को वैज्ञानिक भली प्रकार समझ रहे हैं। यही कारण है कि विशालकाय परमाणु भजक, साइक्लोट्रोन, सिनक्रोट्रोन तथा लिनियर ऐक्सलरेटर बहुत भारी व्यय से परमाणुशक्ति कार्यक्रम के साथ साथ बनाए जा रहे हैं। वैज्ञानिक यह तो ठीक प्रकार से सम्भवत नही जानते कि क्या आविष्कार हो जायगा, परन्तु उन्हें विश्वास है कि परमाणु की आन्तरिक रचना के अध्ययन से महत्वपूर्ण नवीन ज्ञान प्राप्त होगा।

हम निश्चय नही है कि हम विश्व के विषय म पूर्णज्ञान रखते हैं।

यह पृथ्वी जिस पर कि हम निवास करते हैं एक तुच्छ तारे का साधारण ग्रह है। ऐसे तारे अरबो खरबो की सख्या में आकाश गगाओ मे हैं जो कि स्वत ही असख्य हैं। दो-तीन पीढियो पहले की अपेक्षा आजकल हम इस विश्व के सम्बन्ध म कही अधिक जानते हैं। यह बात हम विशाल नेत्रो वाली दूरबीनो के द्वारा जान सके हैं। मलोर म अनुसधान के कारण हमारा आजकल का विश्व दुगना हो गया है जसा हम पहले जानते थे। बाह्य अन्तरिक्ष म से विशेष प्रकार की रेडियो तरगें पृथ्वी की ओर आती हैं। यह विकिरण प्रकाश और ताप के अतिरिक्त हैं। ये विकिरण हमे विश्व की व्यापकता के विषय म कुछ सकेत देते हैं और ऐसे पिण्डो का परिचय कराते हैं जो कि दिन और रात को चमकते नहीं।

दार्शनिक दृष्टि से तथा व्यावहारिक रूप मे भी हम जानना चाहते

हैं कि यह हमारा विश्व क्या है और हम इसमे क्या हैं। यह काय वास्तव मे खगोल वज्ञानिका का है जो अपने तथ्यो को दार्शनिका तक पहुँचाते हैं।

नि सन्देह विश्व की वास्तविकता के विषय में ज्ञान हमारी एक पुरानी बडी समस्या है जिसके पूणतया हल होने से सभवत कई शताब्दिया और लग जाय। अन्तरिक्ष म बहुत बडे परिमाण म परीक्षण हो रहे हैं। हम कहा से आए ? हम कहा जा रहे है ? यह विश्व कितना पुराना है ? नये नये तारो से आने वाले प्रकाश से इस बात का विश्वास होता है कि विश्व के अन्य भागो मे परमाणु शक्ति का बडे पैमाने पर उपयोग हो रहा है।

पृथ्वी को छोड सकना एक भावी समस्या है।

विज्ञान के काल्पनिक उपन्यास तथा व्यग्य चित्रो मे अन्य ग्रहा से दशक हमारी पृथ्वी पर आते हुए दिखाए जाते हैं और टेलीविजन सट पर कोई भी युवक आश्चयचकित होकर दखे कि राकेट विमान द्वारा अन्तरिक्ष की यात्राए विज्ञान की भावी समस्याए समझी जाती हैं। हमारी कल्पनाए वमानिक इन्जीनियरा से भी अधिक समस्याओ का समाधान कर सकती हैं।

वमानिकी की वास्तविक हद सुपर सोनिक (अतिस्वन) तथा हाइपर सोनिक (पराध्वनि स्वन) क्षेत्रा म है जहा मिसाइल (प्रक्षेपास्त्र) और यान ध्वनि की गति (मक १) से भी तज यात्रा करते हैं। अभी तक पाच मक (ऊचाई पर ३३०० मील प्रति घटा की गति) या अधिक की गति से यात्रा को क्रियात्मक रूप म उडने म समय लगेगा जिसे हाइपर सोनिक क्षेत्र कहते हैं। फिर भी राकट के द्वारा पृथ्वी गुरुत्व शक्ति पर विजय पाने म हमने पर्याप्त उन्नति कर ली है। इस समय पृथ्वी के चारो ओर कृत्रिम चाद घूम रहे हैं अर्थात एसे उपग्रह जो कक्ष म एक बार छोड देने पर पृथ्वी के चारो ओर चक्कर लगाते रहते हैं। कई अन्तरिक्ष यात्रियो का प्रशिक्षण हो रहा है। राकेट तथा जेट यान बनाए जा रहे हैं जिनकी सहायता म पृथ्वी के किसी भी भाग से अन्य किसी भी भाग मे पहुचा जा सकता है जिसकी वजह से पृथ्वी का कोई भी क्षत्र परमाणविक आक्रमण के भय से बच नही पाएगा। व पृथ्वी के गसीय आवरण से परे ही गति नही कर सकते अपितु सौरमण्डल के किसी भी भाग तक जा सकते ह।

वमानिकी का प्रगति परमाणुशक्ति तथा अधिक तापक्रम सहन करने म क्षम नवीन इन्जीनियरिंग पदार्थों की आवश्यकता के परिणामस्वरूप दिन

प्रतिदिन टाइटेनियम, जरकोनियम तथा अन्य बहुत से कम मिलने वाले तत्वों की जरूरत बढ रही है। कुछ दुर्लभ तत्व केवल यूरेनियम के विखण्डन के उपफल के रूप में ही प्राप्य हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि हम तत्वों की खोज में जहाँ तक पहुच सकते थे, पहुँच गये हैं। इस समय ज्ञात तत्व न० १०३ है। इसके कृत्रिम रूप से अत्यल्प मात्रा में सम्भवत और तत्व भी बनाये जाय, जिनका लाभ भी हम ज्ञात नही है। गत दशक मे जिन तत्वों का आविष्कार हुआ था, वे लगातार अपनी रेडियो धर्मिता के कारण अन्य पदार्थों मे बदल रहे हैं। परमाणविक समस्थानिकों (आइसोटोप्स) का आविष्कार एक महान रासायनिक खोज है।

विकिरण से भय वास्तविक है, काल्पनिक नही। एक्सरे तथा रेडियो धर्मिता की खोज के बाद से इस ससार मे पहले से अधिक विकिरण विद्यमान हैं। परमाणु बम तथा कई प्रकार के रेडियो धर्मी समस्थानिको का अनुसधान एव उद्योग मे प्रयोग, विकिरणो से हानि के भय को अधिक तात्कालिक तथा वास्तविक बनाता है।

एक्स किरणो या गामा किरणो (जो प्रकाश की किरणो की तरह होती है, केवल तरग दध्य उनसे कम होता है) का विकिरण अथवा इलक्ट्रोन (बीटा किरणें) या अल्फा किरणो के वास्तविक कण जीवित पदार्थ पर शक्तिशाली प्रभाव डालते हैं। ससार के मानव समाज के लिए सबसे चिंताजनक बात यह है कि ये विकिरण जनन कोशिकाओ के द्वारा बहने वाली जीवन धारा पर भी प्रभाव डालते हैं। विकिरण की मात्रा इतनी अधिक नही, जिससे इनके लम्बे समय मे पडने वाले प्रभाव को अनुभव किया जा सके। यदि परमाणविक युद्ध आरम्भ होता है तो आबादी के बडे भाग के विकिरण की अधिक मात्रा से प्रभावित होने का खतरा है और एक पीढी से दूसरी पीढी म बहने वाले जीवन पर गम्भीर प्रभाव पड सकता है।

जीवन स्वय मे अनुसन्धान का विषय है। जीवित कोशिका जीवन का आधार है। इसम उपस्थित प्रोटोप्लाजम तथा अन्य जटिल रासायनिक पदार्थों के विन्यास का स्पष्टीकरण सम्भवत जीवन की व्याख्या कर सके। साधारण उद्योगों या कारखानो म सम्पन्न की जाने वाली रासायनिक क्रियाओं से जीवन की ये क्रियाए कही अधिक जटिल हैं। प्रोटीन अणुओं के सघटन की खोज सम्भवत जीवन के मौलिक तत्व तथा क्रियाओं पर पर्याप्त प्रकाश डाल सके। इस महत्वपूर्ण जीवित पदार्थ में भी क्रोमोसोम

म उपस्थित जी स की विशेष समस्या है, जिन पर आनुवशिकता निभर करती है। इनकी रचना तथा इन पर विभिन्न पदार्थों के प्रभाव को समझ लेने पर हम महत्वपूण समस्या का समाधान कर सकेंगे। खेद की बात है कि इस महत्वपूण समस्या पर शोधकाय की प्रगति पर्याप्त नही है।

हम जीवन की उत्पत्ति का कारण नही जानते और न आनुवशिकता के तन्त्र को ही समझ पाये हैं। तथापि पौधो और प्राणिया के प्रजनन तथा सकरण के बारे मे बहुत कुछ जानकारी मिली है, जिससे नवीन पौधे और प्राणी पदा किये जा रहे हैं और भविष्य मे भी पदा किये जायेंगे। विज्ञान इस सम्बन्ध मे बहुत लाभकारी है। विज्ञान विकास को सही माना म नियन्त्रित करता है। उदाहरणाथ सकरित मक्का उगाने म कृषि मे लाखो डालरो का लाभ हुआ है। जानवरो मे प्रजनन की उन्नत विधिया द्वारा अधिक दुधारू और मास वाले जानवर पदा किये जा सकते हैं। इस काय मे कृत्रिम गर्भाधान की प्रक्रिया से सहायता मिली है और आश्चय जनक परिणाम निकले हैं। पौधा के प्रजनन से उनम रोग तथा कठिन जलवायु की अवस्थाओ को सहन करने के गुण पदा हो गए हैं। यहा तक कि सूक्ष्म जीव भी कृत्रिम विकास के द्वारा युद्ध के लिए घातक-हथियार के रूप मे आवश्यकतानुसार प्रयुक्त हो सकत हैं। एक कोशिका वाले पौधे एल्गा के उपयुक्त चुनाव तथा प्रजनन द्वारा सूय की शक्ति को प्रभावशाली ढग से एकत्रित करने की सम्भावना पदा हो गई है।

जनसख्या नियन्त्रण भविष्य की एक समस्या है यद्यपि ऐसा समय नही आया और न सभवत कभी आने की आशा है जब कि इस भूमण्डल पर की जनसख्या को उसी प्रकार स नियोजित तथा नियन्त्रित किया जा सकेगा जस मानव प्राणिया और पौधा की आनुवशिकता को इच्छानुसार नियन्त्रित कर रहा है। परन्तु यूजनिक्स से जिसका अभिप्राय मानव जाति के जीव विज्ञान क नियमा के अनुसार बढिया किस्म का उत्पादन है कुछ प्रगति सभव हो सकी है।

ससार क कुछ पहले से ही अधिक जनसख्या वाले देशा म नवीन चिकित्सा तथा सफाई के नियमा के पालन से जनसख्या और भी बढ रही रही है क्योकि रोगा द्वारा अब मृत्यु कम हो गयी है। औद्योगीकरण से जनसख्या वृद्धि कुछ कम अवश्य हो जाती है परन्तु बहुत ही धीरे धीरे। अन्न खाद्य पदार्थों और जनसख्या क मध्य एक होड लगी है। विज्ञान ने इस समस्या क जो हल निकाले हैं। व इस जनसख्या वृद्धि की समस्या पर

कठिनाई से लागू होते हैं। फिर भी अनुसन्धान द्वारा अच्छे परिणामो की आशा की जा सकती है।

प्रकृति साधारण तथा दोना लिंगो (नर मादा) में अनुपात लगभग बराबर का रखती है, विशेषकर मानव जाति मे। लगभग ५० ५० का अनुपात (नर और मादा मे) छोटी श्रेणी के जीवो तथा पौधो म प्राय नहीं। मानव मे लिंग का नियन्त्रण सम्भवत भावी की समस्या नही है। जानवरो में अनुसधान द्वारा इस अनुमान को बदलने के लिए प्रयत्न जारी है। यदि इच्छानुसार बछड़िया, बछड़ो से अधिक पदा की जा सकें और वे अच्छी दुधारू गाएँ बनें, तो लोग बछड़ियाँ अधिक पदा करना चाहेंगे। क्योंकि प्रजनन प्रक्रिया मे लिंग को नियन्त्रित करने वाले क्रोमोसोम्स नर और मादा मे भिन्न भिन्न होते हैं, इसलिए इस दिशा मे सफलता की कुछ आशा है।

चिकित्सा शास्त्र म इतनी उन्नति होने पर भी ससार मे होने वाले रोगो मे से अनेक रोग ऐसे हैं जिनको अभी तक मानव नियन्त्रित नही कर सका। नियन्त्रित न किये जा सकने वाले रोगो मे कसर, हृदय तथा परिसचरण (सरक्यूलेटरी) सस्थानो के रोग, गुर्दा शोथ सन्धिशोथ, श्वास सस्थान के रोग तथा मस्तिष्क के रोग शामिल हैं। सक्रामक रोगो मे से सबसे कम नियन्त्रित व रोग हैं जो कि वायरस द्वारा उत्पन्न होने व फैलते हैं जिसम जुकाम भी सम्मिलित है। इन सब दिशाओ मे अनुसन्धान की बहुत आवश्यकता है।

भूमि म पाये जाने वाले बहुत महत्वपूर्ण तत्वो की बहुत थोडी मात्रा विद्यमान है। भौगर्भिक विधियो द्वारा प्रकृति न इनमे से कुछ को कच्ची धातुओ में सकेन्द्रित कर दिया है। मानव ने इन पदार्थों को जसे कि मुख्य धातुए लोह, सीसा टिन, (कलई) ताम्र इत्यादि हैं। इनकी कच्ची धातु से प्राप्त करने की विधियाँ विकसित की हैं, परन्तु उसके साथ ही प्रयोग द्वारा उन्ह भूमि के सारे पृष्ठ पर बिखेर दिया है और इस तरह भावी पीढ़ियो को उनसे वचित कर दिया है। इनमें से मुख्य धातुओ म से कुछ के स्थानापन्न हम बना सके हैं। इसी प्रकार रासायनिक यौगिको मे से कठिनाई से प्राप्य तत्वो के भी स्थानापन्न बनाकर प्रयोग में लाये गये हैं। इस तेल युग म हम यह बताया जाता रहा है कि पट्रोलियम कुछ ही वर्ष और चलेगा। यह बात सत्य है, परन्तु दिन प्रतिदिन भिन्न भिन्न स्थानो पर अधिक तेल की खोज के होने से व्यय होने पर भी पट्रोलियम समाप्त

मे उपस्थित जी स की विशेष समस्या है जिन पर आनुवशिकता निभर करती है। इनकी रचना तथा इन पर विभिन्न पदार्थों के प्रभाव को समझ लेने पर हम महत्वपूण समस्या का समाधान कर सकेंगे। खेद की बात है कि इस महत्वपूण समस्या पर शोधकाय की प्रगति पर्याप्त नही है।

हम जीवन की उत्पत्ति का कारण नही जानते और न आनुवशिकता के तत्र का ही समझ पाये हैं। तथापि पौधो और प्राणिया के प्रजनन तथा सकरण के बारे म बहुत कुछ जानकारी मिली है जिससे नवीन पौधे और प्राणी पदा किये जा रहे हैं और भविष्य म भी पदा किये जायेंगे। विज्ञान इस सम्बन्ध मे बहुत लाभकारी है। विज्ञान विकास को सही माना मे नियन्त्रित करता है। उदाहरणाथ सकरित मक्का उगाने मे कृषि म लाखो डालरो का लाभ हुआ है। जानवरो मे प्रजनन की उन्नत विधिया द्वारा अधिक दुधारू और मास वाले जानवर पदा किये जा सकते हैं। इस काय मे कृत्रिम गर्भाधान की प्रक्रिया से सहायता मिली है और आश्चय जनक परिणाम निकले हैं। पौधा के प्रजनन से उनमे रोग तथा कठिन जलवायु की अवस्थाओ को सहन करने के गुण पदा हो गए हैं। यहा तक कि सूक्ष्म जीव भी कृत्रिम विकास के द्वारा युद्ध के लिए घातक-हथियार के रूप मे आवश्यकतानुसार प्रयुक्त हो सकते हैं। एक कोशिका वाले पौधे एल्गा के उपयुक्त चुनाव तथा प्रजनन द्वारा सूय की शक्ति को प्रभावशाली ढग से एकत्रित करने की सम्भावना पदा हो गई है।

जनसख्या नियन्त्रण भविष्य की एक समस्या है यद्यपि ऐसा समय नही आया और न सभवत कभी आने की आशा है जब कि इस भूमण्डल पर की जनसख्या को उसी प्रकार से नियोजित तथा नियन्त्रित किया जा सकेगा जस मानव प्राणिया और पौधा की आनुवशिकता को इच्छानुसार नियन्त्रित कर रहा है। परन्तु यूजनिक्स से जिसका अभिप्राय मानव जाति के जीव विज्ञान के नियमा के अनुसार बढिया किस्म का उत्पादन है कुछ प्रगति सभव हो सकी है।

ससार के कुछ पहले से ही अधिक जनसख्या वाले देशा म नवीन चिकित्सा तथा सफाई के नियमा के पालन से जनसख्या और भी बढ रही रही है क्योकि रोगा द्वारा अब मृत्यु कम हो गयी है। औद्योगीकरण से जनसख्या वृद्धि कुछ कम अवश्य हो जाती है परन्तु बहुत ही धीरे धीरे। अन्न खाद्य पदार्थों और जनसख्या के मध्य एक होड लगी है। विज्ञान ने इस समस्या के जो हल निकाले हैं। व इस जनसख्या वृद्धि की समस्या पर

कठिनाई से लागू होते हैं। फिर भी अनुसन्धान द्वारा अच्छे परिणामों की आशा की जा सकती है।

प्रकृति साधारण तया दोनों लिंगो (नर मादा) में अनुपात लगभग बराबर का रखती है, विशेषकर मानव जाति में। लगभग ५० ५०का अनुपात (नर और मादा में) छोटी श्रेणी के जीवों तथा पौधो में प्राय नहीं। मानव में लिंग का नियन्त्रण सम्भवत भावी की समस्या नही है। जानवरों में अनुसधान द्वारा इस अनुमान को बदलने के लिए प्रयत्न जारी है। यदि इच्छानुसार बछड़िया, बछड़ो से अधिक पैदा की जा सकें और वे अच्छी दुधारू गाएँ बनें, तो लोग बछड़ियाँ अधिक पैदा करना चाहेंगे। क्योंकि प्रजनन प्रक्रिया में लिंग को नियन्त्रित करने वाले क्रोमोसोम्स नर और मादा में भिन्न भिन्न होते हैं, इसलिए इस दिशा में सफलता की कुछ आशा है।

चिकित्सा शास्त्र में इतनी उन्नति होने पर भी ससार में होने वाले रोगों में से अनेक रोग ऐसे हैं जिनको अभी तक मानव नियन्त्रित नहीं कर सका। नियन्त्रित न किये जा सकने वाले रोगों में कैंसर, हृदय तथा परिसचरण (सरक्यूलेटरी) सस्थानो के रोग, गुर्दा शोथ, सन्धिशोथ, श्वास सस्थान के रोग तथा मस्तिष्क के रोग शामिल हैं। सक्रामक रोगो में से सबसे कम नियन्त्रित व रोग हैं जो कि वायरस द्वारा उत्पन्न होते व फैलते हैं जिसमे जुकाम भी सम्मिलित है। इन सब दिशाओं में अनुसन्धान की बहुत आवश्यकता है।

भूमि मे पाये जाने वाले बहुत महत्वपूर्ण तत्वों की बहुत थोड़ी मात्रा विद्यमान है। भौगर्भिक विधियों द्वारा प्रकृति ने इनमे से कुछ को कच्ची धातुओं में सकेन्द्रित कर दिया है। मानव ने इन पदार्थों को जैसे कि मुख्य धातुएं लोह, सीसा, टिन, (कलई) ताम्र इत्यादि हैं। इनकी कच्ची धातु से प्राप्त करने की विधियाँ विकसित की हैं परन्तु उसके साथ ही प्रयोग द्वारा उन्हें भूमि के सारे पृष्ठ पर बिखेर दिया है और इस तरह भावी पीढ़ियों को उनसे वंचित कर दिया है। इनमें से मुख्य धातुओं में से कुछ के स्थानापन्न हम बना सके हैं। इसी प्रकार रासायनिक यौगिकों में भी कठिनाई से प्राप्य तत्वों के भी स्थानापन्न बनाकर प्रयोग में लाये गये हैं। इस तल युग में हम यह बताया जाता रहा है कि पट्रोलियम शुद्ध हो रहा और चलेगा। यह बात सत्य है, परन्तु दिन प्रतिदिन भिन्न भिन्न स्थानों पर अधिक तल की खोज के होने से व्यय ज्ञान पर भी पट्रोलियम समाप्त

नहीं हो रहा है। प्राकृतिक गस के सम्बन्ध म ऐसा ही है। पत्थर के कोयले और तेल वाले पत्थर (शेल) के ससार भर में कई स्थानो पर सग्रह है। इनसे तेल प्राप्त किया जा सकता है चाहे यह महगा पडेगा। साधारण जीवन मे काम आने वाले और फिर से न बनाए जा सकने वाले पदार्थों को प्राप्त करने के लिए हम वहा भी खुदाई करनी चाहिये जहाँ वे कम मात्रा में उपस्थित हैं और जो स्थान औद्योगिक केन्द्रो से दूर पडते हैं वहा से भी उन्हे प्राप्त करने का यत्न करना चाहिये। भावी पीढिया को इन आवश्यक वस्तुओ की प्राप्ति म कठिनाई होगी, बशर्ते कि यदि उन्होंने इनके बिना ही काम चलाना न सीख लिया।

इस भूमण्डल पर कुछ एक ऐसी वस्तुए हैं जो कभी समाप्त नही हो सकती सूर्य का प्रकाश जिससे कि आगे चल कर बडे पमाने पर हम शक्ति प्राप्त कर सकेंगे, आक्सीजन और नाइट्रोजन से युक्त वायु लवणो से युक्त समुद्र का जल जिससे कि अब भी मगनीशियम धातु प्राप्त की जाती है मिट्टी जिससे अब तक हम सस्ती एल्यूमीनियम धातु नही बना सके हैं, पत्थर कोयला, जोकि अनेक कच्चे पदार्थों का रासायनिक स्टोर है, और रेत जिसमे सिलीकोन तत्व स्थिर रूप मे पडा है इत्यादि। इनमे से कुछ आम पदार्थ जो वायु की भाँति बिना मूल्य के मिल सकते हैं, भावी पीढियो को सभवत ऐसे मूल्यवान प्रतीत हो, जसे कि तेल क्षेत्रो के ऊपर की रेगिस्तानी जमीन जिसके नीचे बहुत दिना तक तेल क्षत्र का पता नही चल सका।

परमाणविक तथा प्रकाश सश्लेषणात्मक शक्ति की सहायता पाकर सश्लेषणात्मक रसायन ससार के समृद्ध और असमृद्ध क्षत्रो मे अन्तर को कम कर सकती है। कार्बन हाईड्रोजन और आक्सीजन के प्राय किसी भी आसान स्रोत से अनेक आर्गेनिक रासायनिक पदार्थ बनाये जा सकते हैं बशर्ते कि शक्ति भी उपलब्ध हो। पत्थर कोयला तेल पत्थर या साधारण उगने वाले कच्चे पदार्थों से सश्लेषणात्मक रेशे प्लास्टिक औषधियाँ, कीटनाशक इत्यादि अनेक वस्तुएँ जिनकी उद्योग तथा आधुनिक जीवन म आवश्यकता होती है बनाई जा सकती हैं। यह मानते हुए कि ससार मे खनिज भगडे समाप्त हो जायेंगे विभिन्न क्षत्र अपने आप मे पहले की अपेक्षा आत्म निर्भर हो जायेंगे। जिसका श्रेय सश्लेषणात्मक विज्ञान को होगा।

औद्योगिक प्रक्रियाओ म उच्च कोटि के यन्त्रीकरण से आशा है कि लगभग पूणरूप स स्वचालित कारखाना बन सकेगा। अब भी थोडे से आदमी अनेक उपकरणो तथा नियन्त्रणो के प्रयोग से बडे-बडे तेल शोधन के कारखान बिना रुके चला सकते हैं। मानवीय हाथ और आँख स भी अधिक तथा अथक व सवथा दोष रहित इलेक्ट्रानिक साधनो से नियन्त्रित यन्त्रीकरण कारखाना म होन वाली बहुत सी क्रियाओ का सम्भाल करती है।

वातानुकूलन (एयरकण्डीशनिंग) द्वारा हम अब किसी भी भवन के अन्दर सर्दी की ठण्ड तथा गर्मियों की गर्मी को दूर करके कृत्रिम वायु मण्डल का निर्माण कर सकते हैं। इसके लिए हम केवल शक्ति और पूंजी की आवश्यकता है। हम बिना मोटरगाड़ी के जीवन का विचार नहीं कर सकते, और अब तो घास की कटाई भी मशीन द्वारा होती है।

शीघ्र ही संसार में दूर दूर तक एक दूसरे को देखने और बात करने में केवल सैद्धान्तिक अथवा राजनैतिक रुकावटें ही रहेंगी। अपने घरों में बैठे-बैठे हम संसार के सभी भागों को जो स्वतन्त्र हैं, और जहां कोई राजनीतिक बाधा नहीं है, वातों को सुन सकते हैं। टेलीवीजन शीघ्र ही संसार भर में फैल जायगा। संसार के एक भाग से दूसरे भाग में वायुयान द्वारा जाने के लिए केवल रुपये की आवश्यकता होगी, किन्तु समय बहुत कम लगेगा। आजकल संसार का कोई भी भाग हमसे एक या दो दिन की दूरी पर है।

भाषा एक दूसरे से तुरन्त सम्पर्क स्थापित करने में प्रायः एक बड़ी रुकावट है। निकट भविष्य में एक सन्तोषजनक अन्तर्राष्ट्रीय भाषा, जोकि अपने देश की भाषा की सहायक होगी इस समस्या का समाधान करेगी। अन्तर्राष्ट्रीय भाषा बनाने के लिए बहुत प्रयत्न किए गए हैं। परन्तु अब तक ऐसी भाषा तैयार करने का सावधानीपूर्ण और वैज्ञानिक प्रयत्न नहीं हुआ, जो तकनीकी तथा भावात्मक दृष्टि से उद्देश्य को बदल सके। भाषा का यह आविष्कार "इंटरलिंगवा" है जो पश्चिमी भाषाओं पर आधारित है यदि इसे अवसर दिया जाय, तो यह विज्ञान और टेक्नालोजी तथा अन्तर्राष्ट्रीय आदान प्रदान के अन्य क्षेत्रों के लिए परस्पर विचार विमर्श में बहुत सहायक होगी।

यह कल्पना करना कठिन नहीं है कि युद्ध के वातावरण की जगह जब शान्तिमय जीवन का प्रारम्भ होगा तो विश्व के ज्ञान का भण्डार सबके लिए सुलभ होगा। यान्त्रिक साधनों द्वारा एकत्रित की गई सब प्रकार की जानकारी बिना पुस्तकों के पुस्तकालय में विद्यमान रहेगी। केवल निश्चित 'बटन' दबाने से अभीष्ट ज्ञान प्राप्त हो सकेगा। माइक्रोफिल्म तथा इसके आकार को बढ़ाने से प्राप्त फोटोग्राफ उपयोगी साधन होंगे। विशाल इलक्ट्रानिक गणक या 'मस्तिष्क' साथ में विद्यमान रहेंगे। इनके अलावा गणित के सिद्धान्तों पर आधारित वर्गीकरण की विधियाँ भी रहेंगी।

भविष्य की खोज के लिए इस बढ़ती हुई वैज्ञानिक सभ्यता के संचालन के लिए मानवीय प्रतिभा एवं योग्यताओं की भी खोज करनी होगी और उनमें उन्नति करने की आवश्यकता होगी। मनोवैज्ञानिक तकनीक की सहायता से हम मानवीय योग्यताओं की खोज करते हैं। यह हमारा सौभाग्य है कि संसार में प्रत्येक व्यक्ति में योग्यता समान नहीं

है। कुछ व्यक्ति सगीत मे निपुण होते हैं तो कुछ भाषा मे, कई मानवो के पारस्परिक सबधो के बनाने मे तो दूसरे टक्नालोजी म चतुर होते हैं।

सबसे महत्त्वपूण बात हमारे युवको मे वज्ञानिक योग्यता की खोज है। योग्य शिक्षक समाज और स्कूलो के विज्ञान क्लबो के उत्साही स्वय सेवक वज्ञानिक मेलो तथा "विज्ञान प्रतिभा खोज' ये चीज ऐसे युवको को अवसर देने म महत्त्वपूण है जो विज्ञान तथा टक्नालोजी म योग्यता और रुचि रखते है।

हम जितना अपने को समझेंगे और उन लोगो को समझायेंगे, जिनके साथ हम रहते और काम करते हैं उतना ही हम सामाजिक शाति का निर्माण तथा उसमे वृद्धि कर सकेंग जो प्रभावशाली लोकत त्र के लिए जरूरी है। बच्चो को सफल नागरिक बनाने मे सहायक तकनीक असाधारण रूप से उन्नति कर गया है। आगे आने वाले वर्षो मे उसका प्रयोग अधिक आधारभूत सुबुद्धि को ज म देगा।

मानसिक रोग हमारी सभ्यता को बहुत अधिक हानि पहुँचाते हैं। विक्षिप्त मन वाले व्यक्ति सब तरह के अपराधो के कारण है जिनमे वे अपराध भी शामिल हैं जो समाज के विरुद्ध है। मन और सवेगो के रहस्य में मानवीय आचरण शामिल है जो हमारे द्वारा किय जाने वाले सब कार्यों की व्यवस्था और सचालन के लिए महत्त्वपूण है।

हमारी सभ्यता मे मानव का निय त्रण विज्ञान की सबसे बडी समस्या है जिसका समाधान नही हो पाया है। सम्भवत युद्ध को रोकने की यही कु जी हैं।

विज्ञान तथा उसके तरीको के प्रसार मे अ तर्निहित यह विश्वास है कि यदि लोग सत्य को जान जायेंगे, तो न केवल यह उ ह आजाद रखेगा, बल्कि उ हें उनके सामाजिक और व्यक्तिगत जीवन के सचालन मे बुद्धिमत्तापूवक काय करने के भी योग्य बनायगा। यही नही यदि गहर सवेगो प्रच्छन्न आकाक्षाओ हमारी आनुवशिकी के जीव वज्ञानिक और मनोवज्ञानिक अवशेषो को जाना जा सके और विज्ञान के दायर के भीतर नियत्रित किया जा सके, तो हम विश्वास कर सकते हैं कि मानवता पर विज्ञान का प्रभाव मनुष्य के प्रति मनुष्य की क्रूरता और शत्रुता को कम कर सकेगा। हमें यकीन रखना चाहिए कि हम मानवीय पशु को भद्र बना सकते हैं और उसकी बुरी जीन को बाहर निकाल सकते हैं।

मानवता के इस महान और निर्णायक अवसर का जिसमें हम रह रहे हैं चाहे कुछ भी परिणाम हो। हमारा यह कर्त य है कि हम पूरी ताकत के साथ विज्ञान की जलती मशाल को ऊँचा रखें।